

**Universidad Nacional de La Plata**



**Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación**

---

**Trabajo Final de Integración**

**Especialización en Educación de Ciencias Exactas y  
Naturales**

**Integración del no vidente en la clase de matemática. La  
clasificación de ángulos, un contenido para la inclusión**

**Autora:**

**Paula Gisela D'Urzo**

**Directora:**

**Sara Beatriz González**

**Universidad Nacional de La Plata**

**Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación**

**Septiembre 2016**

# **Integración del no vidente en la clase de matemática. La clasificación de ángulos, un contenido para la inclusión**

## **• RESUMEN**

La incorporación en los colegios de alumnos con capacidades diferentes, en este caso particular adolescentes ciegos, pone de manifiesto la preocupación docente acerca de cómo incluirlos e integrarlos en las clases. El objetivo del presente trabajo es desarrollar una secuencia didáctica utilizando la metodología de resolución de problemas que favorezca la integración de un alumno ciego en las clases de matemática. La experiencia se desarrolló durante 10 clases de geometría, aplicando estrategias manipulativas y argumentativas, y el uso de material didáctico para la clasificación de ángulos en diferentes contextos. Realizándose observaciones del trabajo de campo en el aula sobre un alumno de 2° año del secundario del Colegio Nacional Rafael Hernández de la UNLP, con el fin de analizar cómo éste va apropiándose de propiedades angulares en forma individual y colectiva. Pretende además, a partir de los resultados que arroja la experiencia, ampliar los conocimientos en ese ámbito, presentando nuevas ideas o recomendaciones que sirvan de base para la gesta de una nueva propuesta o eventual teoría y con el fin de ser un aporte a la educación para la diversidad.

## ABSTRACT

The incorporation of students with different capabilities into regular schools, in this particular case talking about blind teenagers, shows the educational preoccupation about how to include and integrate them into the lessons. The objective of this summary is to develop a teaching sequence using the problem-solving methodology that stimulates the insertion of a blind student into Maths lessons. The experience was developed during 10 classes of Geometry, applying manipulative and argumentative strategies and teaching materials to classify angles in different contexts. Based on observations of a 2nd year student from Colegio Nacional Rafael Hernandez secondary school from UNLP, in order to analyze how he had been taking possession of geometric knowledge in an individual and collective form. Furthermore, starting from the results that this experience offered, he attempts to expand his knowledge on this field introducing new ideas or recommendations that may be useful for the creation of a new proposal or an eventual theory in order to be a donation for the education diversity.

**Palabras claves:** capacidades diferentes, alumno ciego, inclusión, integración, clases de geometría.

## **DEDICATORIA**

Se dedica este trabajo a todas las personas que lo hicieron posible; como familiares, colegas, amigas y a la directora de la experiencia.

Paula D'Urzo

## INDICE

<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>7</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>11</b>
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>13</b>
<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>13</b>
<b>Instancias metodológicas .....</b>	<b>14</b>
<b>Desarrollo.....</b>	<b>15</b>
<b>Recolección de los datos.....</b>	<b>16</b>
Población o muestra:.....	16
<b>Secuencia de actividades.....</b>	<b>17</b>
Diagnóstico inicial .....	17
Evaluación continua .....	18
<b>Análisis de los datos .....</b>	<b>20</b>
Categorías .....	20
Indicadores de las categorías .....	20
<b>EVALUACIÓN.....</b>	<b>21</b>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>25</b>
<b>Categoría 1.....</b>	<b>25</b>
<b>Categoría 2.....</b>	<b>28</b>
<b>Cuadro de logros .....</b>	<b>35</b>
<b>Análisis de las clases.....</b>	<b>38</b>
Evaluación diagnóstica .....	39
Evaluación continua .....	43
Evaluación .....	45
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>46</b>

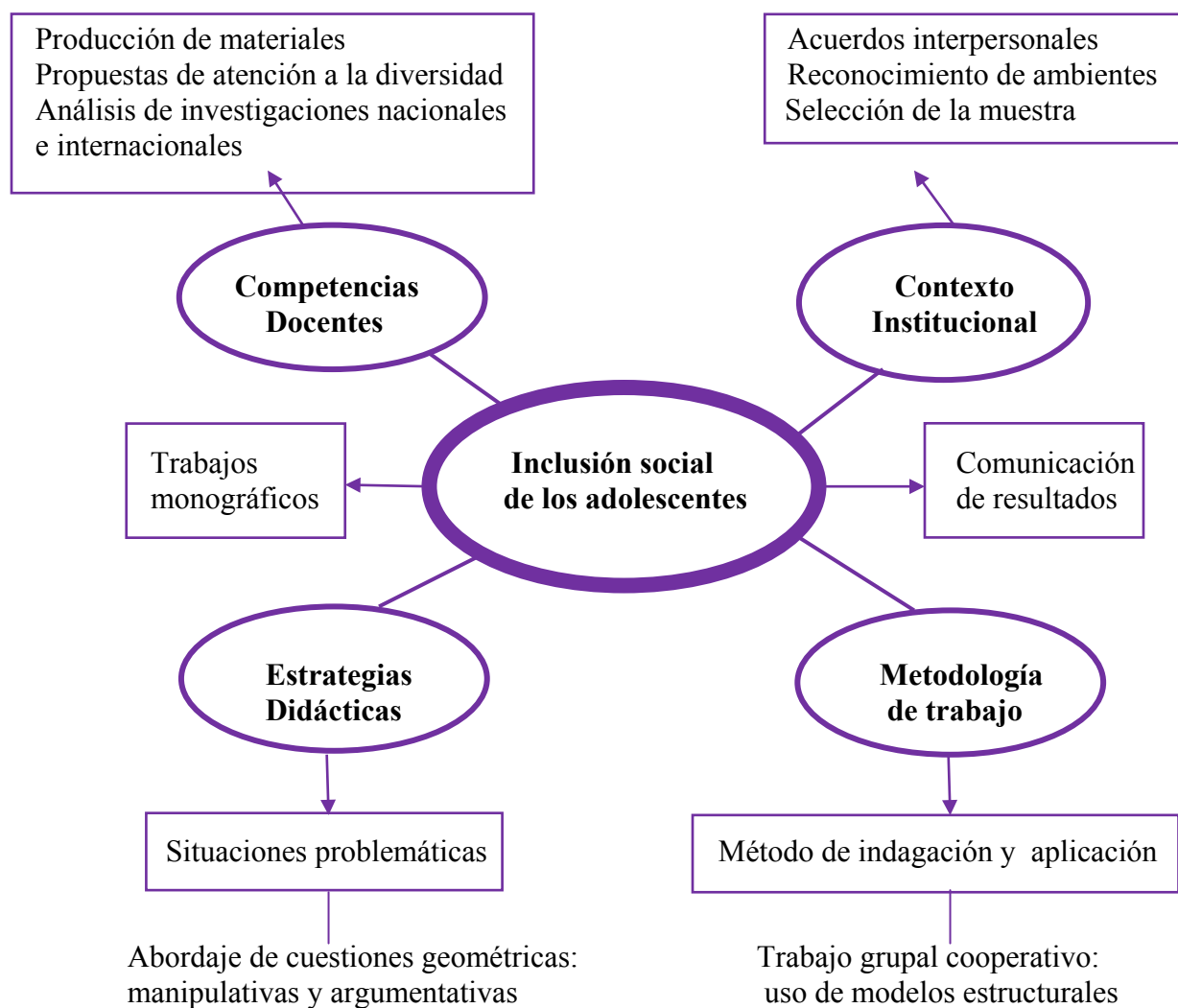
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>49</b>
<b>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA .....</b>	<b>52</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>54</b>
<b>Cuadros.....</b>	<b>54</b>
<b>Evaluación Diagnóstica.....</b>	<b>59</b>
<b>Secuencia de actividades.....</b>	<b>60</b>
<b>Evaluación.....</b>	<b>64</b>
<b>Carta a la directora.....</b>	<b>65</b>
<b>Observaciones.....</b>	<b>66</b>
<b>Entrevista.....</b>	<b>75</b>

## INTRODUCCION

La presente experiencia didáctica toma como eje central uno de los objetivos fundamentales de la educación secundaria en la provincia de Buenos Aires que es “*lograr la inclusión de todos los adolescentes bonaerenses*” (Diseño Curricular para la Educación Secundaria, 2007). Para ello resulta indispensable realizar una nueva propuesta de enseñanza que contemple a todos los alumnos, basada en la resolución de problemas. Según Mejías (2002) la resolución de problemas es entendida como “el proceso por el que los estudiantes experimentan la potencia y la utilidad de las Matemáticas en el mundo que los rodea. Es también un método de indagación y aplicación que ofrece un contexto sólido para el aprendizaje y la utilidad de las matemáticas y para fomentar la motivación de su desarrollo se producen situaciones que permiten a los alumnos ser creativos al formular problemas y adquirir confianza en su capacidad para resolverlos, si participan en actividades que los incluyan”. (p. 40).

Debido a la presencia en las aulas de alumnos con capacidades diferentes, es evidente la necesidad de reflexionar sobre la práctica docente, lo cual implica pensar en diferentes estrategias didácticas. Esta experiencia trata de atender las necesidades educativas emergentes, centrándose en clases de geometría, para tal fin resultó necesario desarrollar estrategias manipulativas y argumentativas, y material didáctico para la clasificación de ángulos en diferentes contextos. En concordancia con Mejías (2002), las estrategias manipulativas favorecen uno de los objetivos principales del enfoque de resolución de problemas permitiendo que los alumnos sean capaces de desarrollar y aplicar esas estrategias para su resolución.

Recientes investigaciones referidas al área matemática apuntan hacia la necesidad de reformas metodológicas educativas y consideran como factor positivo la integración social (**Gráfico 1**), como por ejemplo la tesis doctoral de Carmen Ortín Molina (1999) sostiene que la integración del ciego en la clase de geometría beneficia el aprendizaje tanto del alumno ciego como del resto de sus compañeros videntes.



**Gráfico 1:** Reformas metodológicas de integración social

Sobre la base de lo mencionado anteriormente, el presente trabajo toma en cuenta el paradigma de la inclusión y el de la integración, particularmente para alumnos ciegos, obtenida de un documento realizado por el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires<sup>1</sup>.

Considerando que el Colegio donde se realizó la experiencia didáctica pertenece al ámbito Nacional, se tendrá en cuenta la Ley N° 26.206 de Educación Nacional y la Ley N° 24.521

<sup>1</sup> Diseño Curricular para la Educación Secundaria 1° Año. 7° ESB: 2007. Gobierno de la Provincia de Buenos Aires.



de Educación Superior y su modificatoria, Ley N° 25.573 (siendo una de las modificaciones de dicha ley la incorporación del inciso f) del Artículo 13°)-referida específicamente a la educación superior de las personas con discapacidad- establecen las responsabilidades y el compromiso del Estado Argentino en garantizar la accesibilidad al medio físico, servicios de interpretación y los apoyos técnicos necesarios y suficientes, para las personas con discapacidad, como así también respecto de la incorporación de la problemática de la discapacidad en la producción universitaria en sus tres pilares fundamentales: la docencia, la investigación y la extensión. En este caso particular se citará, el Artículo 13°, el cual indica que los estudiantes de las instituciones estatales de educación superior tienen derecho a ingresar al sistema sin discriminaciones de ninguna naturaleza (inciso a), a obtener becas, créditos y otras formas de apoyo económico y social que garanticen la igualdad de oportunidades y posibilidades, particularmente para el acceso y permanencia en los estudios de grado (inciso c), y en especial las personas con discapacidad tendrán derecho, durante las evaluaciones, a contar con los servicios de interpretación y los apoyos técnicos necesarios y suficientes<sup>2</sup>.

Siguiendo en esta línea, se tiene que en el año 2008 se realizó una reforma del Estatuto de la Universidad Nacional de La Plata en su Artículo 109° refiere que la Universidad asume como función indelegable el diseño y la ejecución de políticas de Bienestar Universitario y Asuntos Estudiantiles con el objeto principal de propender al mejoramiento constante de la calidad de vida de los integrantes de la comunidad universitaria, a la vez que garantizar la efectiva igualdad de oportunidades para el acceso a la educación superior. En particular, y sin perjuicio de otros que surjan lógicamente de los fines generales enunciados anteriormente, serán objetivos específicos de estas políticas, entre ellas (inciso 5), procurar la equiparación de las oportunidades de las personas con discapacidad (docentes, estudiantes, no docentes graduados) en la Educación Superior<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Ley Nacional de Educación, N°26.206 y la Ley de Educación Superior N°24.521, modificada y transformada en la Ley N° 25.573 en el año 2003.

<sup>3</sup> Estatuto de la Universidad Nacional de La Plata, 2008, Artículo N°109.

Con respecto a las investigaciones realizadas sobre enseñanza de alumnos ciegos en el área de matemática existen aportes con respecto al uso del ábaco en niños pequeños, (Balestrino y Fernández, 1973), también artículos con innovaciones sobre material didáctico fabricados por docentes ante la necesidad del momento de enseñar ciertos conceptos, tal es el caso de Oterhauss (2003) quien escribió un artículo de cómo enseñar a graficar sobre un plano coordinado a chicos ciegos sin tecnología; en esta misma línea se encuentra Gascón Ricao (2004) que hace una recopilación de avances didácticos. Por su parte, Riffo et al. (2005), hallaron falta de herramientas con relación al rol del material manipulativo, aspecto importante para esta investigación.

En cuanto a la inclusión e integración de alumnos ciegos en las clases de ciencias, existen revistas educativas, realizadas en México, que tratan sobre experiencias didácticas contando cómo los docentes realizaron adaptaciones en el currículum para incluir al alumno ciego en sus prácticas docentes, teniendo en cuenta el rol discursivo y estrategias pedagógicas para dicho fin, este es el caso de Naranjo y Candela (2006) y Candela (1999), pero a nivel primario. También hay revistas educativas que tratan sobre inclusión en las escuelas, es el caso de Mel Ainscow (2012).

Por otro lado, la autora Rebeca Anijovich (2016), en su reciente libro, indica algunos aspectos que deberían considerarse en las prácticas docentes y cómo deberían realizar las consignas para que sean significativas y auténticas para sus alumnos, con el fin de gestionar aulas en las que se pueda enseñar y aprender en la diversidad. En la misma línea, se encuentra Daniel Valdez (2016), quien en su libro escribe algunas sugerencias y ayudas para generar prácticas inclusivas con alumnos que poseen algún trastorno del desarrollo.

Otros de los aspectos que es importante mencionar es el papel que juega el aprendizaje cooperativo dentro de las aulas inclusivas, Pere Pujolàs Maset (2012), es un autor que ha publicado sobre esta cuestión, entre otros. Sin embargo, estos autores salvo Candela, no han incursionado en el campo de los alumnos ciegos.

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La incorporación a la escolaridad de alumnos con capacidades diferentes, en especial adolescentes ciegos, provoca en los docentes la necesidad de generar estrategias de enseñanza aprendizaje que favorezca su inclusión. Esta necesidad, en muchas ocasiones, crea un estado de incertidumbre y preocupación por la escasa formación profesional para su tratamiento.

Por tanto, la atención del alumno ciego está mucho más centrada en la actividad que despliega el profesor, respecto de la actividad del grupo de la clase o de la de él mismo, que en el caso del alumno vidente. Es decir: que el alumno ciego confiere al profesor un mayor carácter de "intermediario", haciendo depender su actividad en buena medida de los estímulos que de él proceden.

La siguiente propuesta didáctica intenta dar algunas respuestas de cómo abordar conceptos geométricos, propiedades angulares, con alumnos de 2º año de la educación secundaria.

Por lo tanto, la idea impulsora de esta experiencia ha sido aportar claves que contribuyan a afirmar la validez, en un contexto preuniversitario, de dos hipótesis básicas (adaptación de Ortín Molina, 1999) sobre la integración de alumnos ciegos en las clases de matemáticas:

**Hipótesis 1:** “El alumno ciego se puede integrar en una clase de geometría convencional, si se hacen las adaptaciones metodológicas necesarias”.

**Hipótesis 2:** “La integración del alumno ciego en la clase convencional de geometría es beneficiosa para su propio aprendizaje, como para el resto de sus compañeros videntes”.

La experiencia didáctica se realizó en el Colegio Nacional Rafael Hernández de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), en un curso de 2º año que contiene 29 alumnos en total y de los cuales uno es ciego.

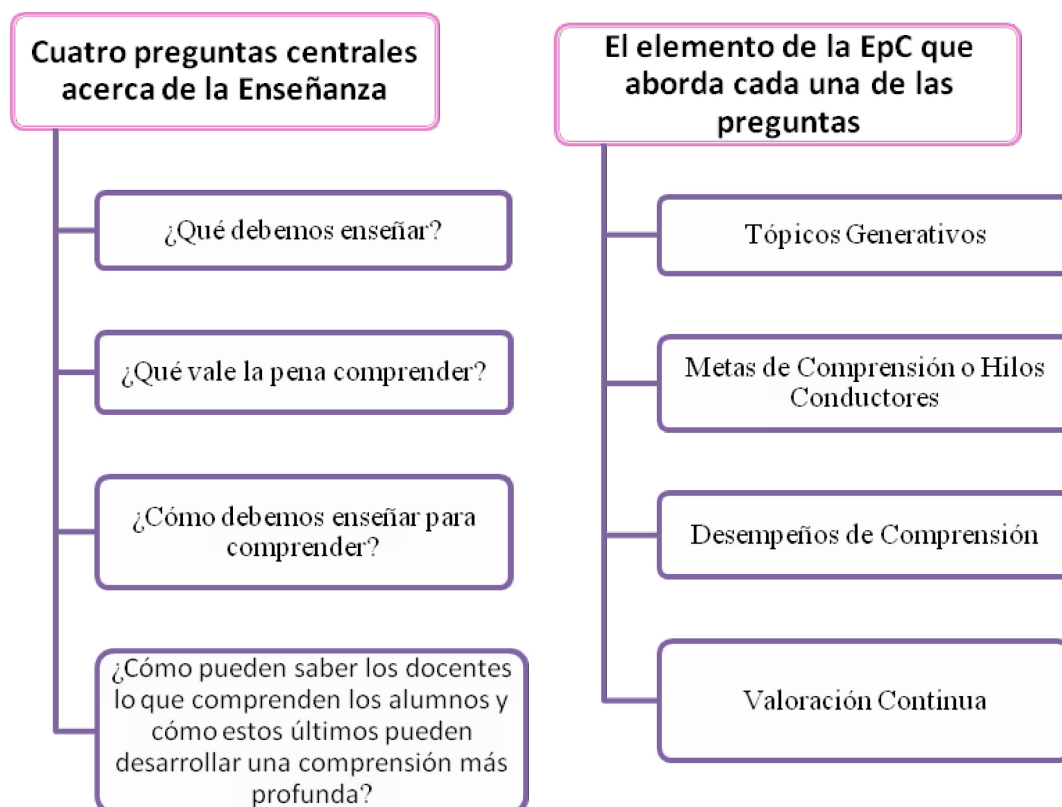
La secuencia didáctica que se llevó a cabo, tuvo una duración de 4 semanas y un total de 24hs.

A partir del año 2004, el Colegio mencionado tuvo la necesidad de contar con un marco teórico referencial para la elaboración de una propuesta educativa innovadora basada en el modelo de “Enseñanza para la Comprensión”, que apunta a una formación centrada en la

estimulación y desarrollo de capacidades múltiples. Para lo cual el alumno aprenderá a partir de diferentes estrategias expresadas desde sus capacidades y posibilidades, adaptándose perfectamente a esta propuesta.

Para generalizar, se reconoce la comprensión por medio de un *criterio de desempeño flexible*. La comprensión se presenta cuando la gente puede pensar y actuar flexiblemente con lo que sabe. Por el contrario, cuando un estudiante no puede ir más allá de un pensamiento y acción memorísticos y rutinarios, significa que hay falta de comprensión.

El marco de la Enseñanza para la Comprensión, desarrollado en un proyecto de investigación en el Proyecto Cero a comienzos de los años 90, enlaza lo que David Perkins (1995) ha llamado los “cuatro pilares de la pedagogía” con cuatro elementos de planeación e instrucción (Stone Wiske, 1999). **(Ver Gráfico 2)**



**Gráfico 2**

Por lo expresado anteriormente, se formula la siguiente pregunta que conduce el trabajo  
¿Cómo incluir e integrar a los alumnos no videntes en una propuesta didáctica para el aprendizaje de propiedades angulares que permitan su clasificación?

## **OBJETIVOS**

- ❖ Desarrollar estrategias argumentativas, manipulativas y pedagógicas, y diseñar material didáctico para abordar la clasificación de ángulos con alumnos videntes y no videntes.
- ❖ Brindar un aporte a la educación para la diversidad, a través de un trabajo cooperativo entre docentes y alumnos, proporcionando ayudas y atendiendo las necesidades de los alumnos del curso.

## **METODOLOGÍA**

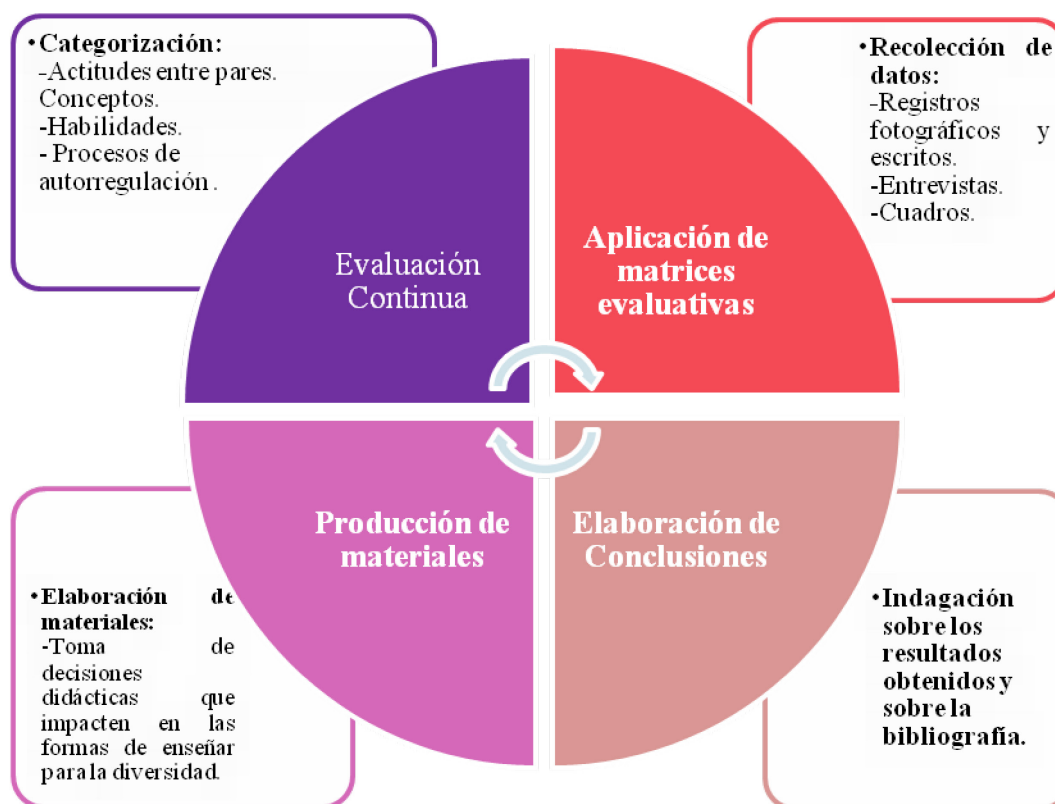
La metodología aplicada combina técnicas cualitativas del estudio de textos escolares para la construcción de la secuencia de actividades, el diseño de las entrevistas, y técnicas de análisis de datos; se utilizaron procedimientos cualitativos basados en los aportes que Santos (1990):

- Análisis de documentos: aportes teóricos – didácticos provenientes de diversas fuentes para construir el marco teórico que sustentará el trabajo final.
- Registro de información: observaciones para registrar acontecimientos, modos de actuación e intervenciones.
- Análisis e interpretación de las informaciones obtenidas, instrumentos y control de seguimiento.

Aplicando el análisis de correspondencias a la respuesta del alumno ciego y de los demás alumnos a una muestra representativa de las actividades geométricas, se pudo identificar las asociaciones existentes entre la variable condición visual y los distintos caracteres geométricos puestos en juego. Conociendo tales asociaciones se identificaron algunas adaptaciones curriculares y didácticas necesarias para una integración más adecuada de alumnos ciegos en las clases de geometría.

### *Instancias metodológicas*

La propuesta metodológica tiene como propósito pedagógico fundamental no sólo la integración sino también el desarrollar jóvenes capaces de pensar por sí mismos, de actuar de manera responsable y de emplear sus conocimientos para resolver los problemas de su vida cotidiana. Esta propuesta es ubicada como expresión de cambios paradigmáticos en las nociones de inteligencia, enseñanza y aprendizaje, los cuales han posibilitado la elaboración de propuestas teóricas y metodológicas que rompen los esquemas utilizados por la educación tradicional al transformar los roles de docentes y estudiantes en el aula de clase. Lo expuesto conlleva a definir y a organizar un itinerario didáctico que implique instancias para su concreción (**Ver Gráfico 3**).



**Gráfico 3: Itinerario Didáctico**

La metodología que resulta pertinente al trabajo realizado en el aula del Colegio es la de aula-taller, ya que según De Vincenzi (2009) “es una metodología que organiza las actividades académicas y estructura la participación de los estudiantes favoreciendo el aprender haciendo, en un contexto de trabajo cooperativo”. (p. 43).

Es a partir de la negociación de significados entre el docente y los alumnos que se produce un trabajo cooperativo haciendo hincapié en las elaboraciones, las descripciones, las explicaciones y las críticas sobre las producciones realizadas por los alumnos. En dicha metodología el énfasis está puesto en la teoría, la investigación y la acción, siendo estos tres aspectos las tres dimensiones del proceso de aprendizaje.

Es importante mencionar el rol que debe cumplir el docente, ya que es quien plantea los problemas a resolver y provee a los alumnos del apoyo teórico, metodológico y bibliográfico que se requiera para la construcción de los saberes esperados. También es quien demuestra, aconseja, orienta, guía, realiza preguntas, critica y monitorea las producciones realizadas de cada estudiante, genera inquietudes y discusiones. En base a lo mencionado anteriormente, se pretende que el rol del alumno sea el de un sujeto activo, protagonista en la construcción de su plan de acción para la resolución de un problema planteado. Se imprime en el aula una “cultura del aprendizaje”, una forma de aprender haciendo en interacción con el docente y con el resto de los estudiantes. Esta manera de disponer el trabajo en el aula planteado por el docente para aplicarlo con los alumnos pertenece a la metodología de aula taller, acordando con lo dicho por De Vincenzi (2009).

### ***Desarrollo***

En primera instancia, para poder realizar esta experiencia se obtuvo el permiso que autorizaba el ingreso al Colegio, a través de una carta a la directora del mismo; dicho acceso permitió hablar con la docente del curso, el alumno ciego y con el resto de los alumnos para conocernos, para convenir reglas de convivencia y establecer acuerdos de trabajo. **(Ver Anexo N° 5)**

Posteriormente, se realizó una evaluación diagnóstica **(Ver Anexo N° 3)** para detectar qué saben los alumnos acerca de: descripción del concepto de ángulo; identificación, a través de

diferentes gráficos, los distintos tipos de ángulos y construcción gráfica de algún tipo de ángulo.

A partir de la recolección de estos datos, se generó un trabajo práctico (**Ver Anexo N° 4**) para lograr la re-significación de saberes y avanzar hacia la construcción de los nuevos conocimientos establecidos en el programa del curso, como ser: Ángulos cóncavos y convexos. Ángulos complementarios, suplementarios, opuestos por el vértice, adyacentes. Ángulos entre paralelas: correspondientes, alternos, conjugados. Bisectriz de un ángulo.

Las actividades fueron desarrolladas utilizando como referencial teórico enseñanza para la comprensión y la construcción compartida del conocimiento (Carvalho et al., 2001).

El trabajo culminará con una evaluación final a modo de certificación sobre los saberes de los alumnos.

El plan de trabajo se realizó durante las clases de matemática, las prácticas fueron desarrolladas siguiendo la secuencia de actividades: búsqueda en libros o páginas de internet información del tema a tratar, modelización de los problemas, debate y discusión grupal sobre los resultados obtenidos, formulación de respuestas, comprobación e interpretación de resultados.

La guía de actividades propuestas consta no sólo de problemas sino también de ejercicios, distinguiendo la finalidad que poseen cada uno de ellos; los ejercicios tienen como objetivo aplicar conocimientos y lograr agilidad en las estrategias de cálculo, en cambio los problemas, utilizan los conocimientos y estrategias estudiadas para resolver situaciones de la vida real y de otras ciencias.

Para resolver un problema se necesita realizar alguna acción para lograr una meta, que puede no ser inmediata de alcanzar. Para la resolución de problemas, Mejías (2002) menciona que se debe tener en cuenta las siguientes etapas o pasos: a) comprender el problema; b) concebir un plan de resolución o estrategia; c) ejecutar el plan; d) reflexionar sobre la solución; e) redactar la solución.

### ***Recolección de los datos***

#### **Población o muestra:**



La experiencia didáctica fue implementada en un grupo mixto de 29 alumnos, siendo uno de ellos ciego, de segundo año del Colegio Nacional Rafael Hernández dependiente de la Universidad de La Plata. Se presentó una nota a los directivos del Colegio solicitando permiso para poder acceder al aula.

La propuesta duró tres semanas e incluía una etapa de evaluación diagnóstica inicial, luego la evaluación continua y finalizando con una evaluación, entendida ésta como certificación de los saberes.

Los datos de la experiencia didáctica fueron recolectados a través de los siguientes instrumentos:

- 1) Registro escrito del comportamiento entre pares de los alumnos durante las clases, con el objetivo de observar cómo este aspecto socializante favorece los procesos de enseñanza y aprendizaje. (**Ver Anexo de Observaciones N° 6**)
- 2) Registro escrito de los distintos momentos de la experiencia didáctica de los alumnos durante las clases, con el fin de obtener una idea sobre los conceptos y habilidades que se espera que adquieran. (**Ver Anexo de Observaciones N° 6**)
- 3) Análisis de los procesos de autorregulación que los alumnos realizan sobre los problemas planteados, con el fin de favorecer el proceso de metacognición. (**Ver Cuadro de Logros**)

### ***Secuencia de actividades***

La propuesta se basa en el desarrollo de una guía práctica sobre el tema ángulos, haciendo hincapié en cómo el alumno ciego interactúa con sus compañeros y cómo lo hace en forma individual, utilizando recursos didácticos diseñados para tal fin.

### **Diagnóstico inicial**

A través de una guía de ejercicios se analizará cuáles son los conocimientos que poseen los alumnos hasta el momento, generados en los años de su escolaridad previa. A continuación,

la docente del curso realizará un cierre con una puesta en común, a través de una explicación con matices científicos incluyendo aportes expresados por los alumnos.

Esta etapa previa sirve para diagramar las estrategias a utilizar en cuanto a la enseñanza sobre dicho tema a partir de una interpretación crítica de los saberes que hayan revelado los alumnos.

### **Evaluación continua**

Se pretende en esta instancia tomar datos del rendimiento de los alumnos a lo largo del tiempo y no solamente a través de una prueba escrita u oral, para ello es importante buscar una mejor manera de percibir las cualidades en las producciones, aspectos que deben ser considerados según Palou de Maté (2003) para la evaluación continua.

Dos son los aspectos a evaluar en la actividad didáctica del alumno ciego en la clase de Matemática:

**1** - Nivel de aprovechamiento didáctico matemático, respecto del grupo.

**2** - Dominio de las destrezas y técnicas específicas y manejo adecuado del material especial; que puede formar parte de los Objetivos Generales, en la oportuna Adaptación Curricular, o considerarlo como Objetivo Extracurricular, según ópticas. Las particularidades u objeto de la observación cotidiana dentro de una "evaluación continua" son idénticos a los señalados para el alumno vidente.

En el marco de la Enseñanza para la Comprensión se define a “la evaluación diagnóstica continua como el proceso de brindar sistemáticamente a los alumnos una respuesta clara sobre su trabajo, contribuyendo a mejorar sus desempeños de comprensión. Este proceso exige que los desempeños estén guiados por criterios de evaluación claros, públicos, relacionados con las metas de comprensión y orientados por los hilos conductores”. (Pogré, 2001)

Por lo tanto, los criterios de evaluación están ligados con las metas de comprensión, pretenden ser explícitos y públicos, orientan y permiten discutir hacia un buen desempeño en las tareas, volviendo sobre lo hecho, repensar, producir, incorporando nuevas perspectivas, focalizando en los aspectos que requieran mayor profundización, realizar la retroalimentación.

Según Paula Pogré (2001) una manera posible de orientar qué es lo que se espera de los alumnos es transformar las metas en matrices, es decir, en cuadros de doble entrada, en las se establecen los criterios y los gradientes que dan cuenta los diferentes grados de logros. **(Ver Anexo N° 1)**. Como ventaja estas matrices presentan una fácil lectura y explicación, además de brindar apoyo a los procesos de metacognición, es decir, dar cuenta de cómo pensamos lo que pensamos y cómo aprendemos lo que aprendemos.

En esta experiencia todos los alumnos recibirán la misma guía de actividades (teniendo en cuenta las consideraciones expuestas con anterioridad), a favor de lo mencionado por Andrade (2010) quien afirma que “la falta de visión del alumno no debe condicionar al profesor para que exima a éste de las actividades que supongan la elaboración o interpretación de representaciones gráficas” (p.38). La única diferencia que se hará con el alumno ciego es entregarle la guía con anticipación para que, con el apoyo de la docente integradora, quien ayuda en las traducciones al Braille. También se le entregará material concreto a modo de sustituir los medios visuales, los cuales servirán de ayuda para que pueda construir las representaciones e imágenes. Por ejemplo, para la clasificación de los ángulos, se le otorgará una figura por cada clase de ángulo fabricados sobre papel glasé o de calcar, ya que este material permite su reconocimiento a través del tacto, con lo cual le será más fácil interiorizar dichas representaciones, simbólicas del lenguaje matemático.

En esta fase de evaluación continua, los alumnos trabajarán en pequeños grupos en la resolución de problemas expuestos en la guía.

### **Recursos materiales**

- Figuras con relieve para que el niño ciego pueda a través del tacto interpretar y clasificar los ángulos.
- Libros de Matemática, para buscar definiciones y propiedades.
- Netbooks, una por alumno.
- Guía con ejercicios de aplicación para afianzar los contenidos trabajados.

**(Ver Anexo N° 4)**

- Evaluación escrita para valorar avances y detectar obstáculos a superar. (**Ver Anexo N° 4**)

### ***Análisis de los datos***

Para el análisis e interpretación de los datos se seguirá a Taylor y Bogdan (1992), quienes plantean el tratamiento de los datos a través de un análisis articulado sobre la comprensión y rastreo de los mismos, mediante la búsqueda de categorías fundamentales en los hechos registrados mediante los diferentes instrumentos utilizados. Entendiendo las categorías como “ideas, temas, conceptos, interpretaciones, proposiciones, tipologías (surgidas de los datos observados o de los criterios del evaluador)” (Santos, 1990: 130).

Lo manifiesto permitirá describir e interpretar, cómo el alumno ciego aprende el tema ángulos con la ayuda de sus compañeros y viceversa; los progresos individuales logrados se analizarán a través de una evaluación y comparación con las demás pruebas.

Los registros tomados a partir de la experiencia didáctica fueron analizados y agrupados en tres categorías con sus respectivos indicadores de análisis. Dichas categorías fueron diseñadas para dar cuenta de las etapas mencionadas por Mejías (2002) requeridas para la resolución de problemas.

### **Categorías**

1. Comportamiento de los alumnos durante las clases
2. Conocimientos matemáticos
3. Proceso de autorregulación (Metacognición)

### **Indicadores de las categorías**

#### **Categoría 1**

- a. Presenta una actitud activa en la clase
- b. Toma la iniciativa en el grupo
- c. Comparte opiniones con sus compañeros
- d. Se ayudan entre sí
- e. Desarrolla nuevas estrategias a modo de ayuda a sus compañeros

### **Categoría 2**

- a. Manipula material didáctico y geométrico
- b. Utiliza las estrategias dadas por el docente
- c. Utiliza el lenguaje específico
- d. Interpreta las definiciones y los enunciados correctamente
- e. Aplica las definiciones y las concepciones adecuadamente

### **Categoría 3**

- a. Interpreta resultados
- b. Establece relaciones con otros contextos
- c. Corroborar resultados con la bibliografía o con sus pares
- d. Cuestiona los procedimientos o las ideas
- e. Fundamenta su respuesta

## **EVALUACIÓN**

### **Contenidos geométricos a desarrollar y a evaluar:**

- ✓ Definición de ángulo
- ✓ Clasificación (nulo, agudo, obtuso y llano)
- ✓ Definición y aplicación de ángulo complementario, suplementario, opuestos por el vértice, adyacente.
- ✓ Definición e identificación de ángulos convexo y cóncavo.

### **Secuencia de actividades de evaluación**

- 1° Presentación de figuras de ángulos con relieve para realizar la clasificación correspondiente con su debida enunciación.
- 2° Explicitación de ejemplos de ángulos agudos, obtusos.
- 3° Mención de un ángulo para que de manera colectiva los clasifiquen completando una tabla.
- 4° Dibujo de ángulos utilizando el transportador.
- 5° Entrega de figuras con imágenes, utensilios (cucharas, fósforos, etc.) u objetos de la vida cotidiana para que a través del tacto reconozca los ángulos antes vistos. Es en esta actividad que deberá poner en juego lo antes visto, siendo de suma utilidad para identificar si ha logrado la comprensión del tema.  
También serán de ayuda para introducir el concepto de ángulo cóncavo, convexo, complementario y suplementario.
- 6° Presentación de problemas para plantear cuándo un ángulo es suplementario y cuándo es complementario,
- 7° Desarrollo de ejercicios y problemas de revisión y ajuste como cierre

### **Metas de comprensión**

Los alumnos comprenderán:

- La clasificación de ángulos según sus medidas.
- El sistema de medición de ángulos.
- Las propiedades de los ángulos y su utilización para resolver problemas geométricos.

### **Desempeños de comprensión**

- Clasificar ángulos según su amplitud.
- Resolver situaciones que involucren ángulos.
- Construir figuras de análisis que ayuden a la interpretación de situaciones geométricas y a su resolución.

Bajo el marco teórico vigente en el colegio “Enseñanza para la Comprensión” la evaluación constó de 3 etapas, la primera de un diagnóstico inicial, que permite reconocer los saberes adquiridos por los alumnos hasta ese momento, luego la segunda etapa, diagnóstico continuo facilitando examinar que van comprendiendo y construir, junto con ellos, los criterios para ponderar los resultados parciales de aprendizaje para culminar en la tercera, que es la de acreditación, certificación de conocimientos (Palou de Maté, 2003).

Para comenzar con el tema, se realizó un diagnóstico inicial que será utilizado como punto de partida para elaborar estrategias de enseñanza acordes al grupo de alumnos que toca trabajar. La finalidad es evidenciar qué conocimientos poseen los alumnos sobre el tema, para luego continuar con los contenidos.

Los alumnos realizaron 3 actividades, que permitieron evidenciar si saben definir y clasificar los ángulos. En la primera, los alumnos enunciaron con sus palabras qué entienden por ángulo. En las siguientes actividades, trabajaron con el registro gráfico, en una de ellas debieron reconocer a través de gráficos cuáles son agudos, lo que implica saber sus propiedades y en la otra; ellos mismos tuvieron que graficar ángulos rectos y obtusos.

Luego se comenzó con la secuencia, de evaluación continua siendo la primera actividad la búsqueda de la definición de ángulo, para luego comparar con la dada anteriormente en el diagnóstico inicial.

A continuación se les brindaron figuras de ángulos con relieve para que puedan realizar la clasificación correspondiente con su debida enunciación. En otra instancia, se le puede pedir que den ejemplos de ángulos agudos, obtusos. O viceversa, mencionarle un ángulo y que ellos los clasifiquen completando una tabla.

Pedirles que realicen dibujos de ángulos. Aquí es donde el alumno ciego puede tener mayor dificultad, ya que se le debe enseñar a usar el transportador.

#### **Metas de comprensión:**

- Clasificación de ángulos según su amplitud.
- Enunciación de las propiedades.

- Identificación de ángulos a partir de dibujos.
- Gráfico de ángulos.

**Criterios de evaluación:**

- Enunciación clara de las definiciones.
- Precisión en el uso del lenguaje específico en sus formas coloquial y gráfica.
- Interpretación gráfica de situaciones que involucren ángulos.
- Construcción adecuada de los ángulos.

El reconocimiento de ángulos a partir de imágenes le será de utilidad para poner en juego los conocimientos dados, así como también para introducir el concepto de ángulo cóncavo, convexo, complementario y suplementario.

**Metas de comprensión:**

- Identificación de ángulos en otros contextos.
- Construcción de conceptos nuevos.
- Aplicación de los conocimientos previos en nuevas situaciones.
- Responsabilidad por sus aprendizajes.

**Criterios de evaluación:**

- Relación entre la teoría y los objetos de la vida cotidiana.
- Responsabilidad sobre los conocimientos previos.
- Adquisición de conceptos.
- Claridad en la comunicación de los razonamientos y de las conclusiones obtenidas.

Luego se le proporcionarán problemas para que planteen cuándo un ángulo es suplementario, complementario, adyacente, opuesto por el vértice.

**Metas de comprensión:**



- Relación entre el registro gráfico y el simbólico.
- Planteo y resolución de diferentes situaciones problemáticas.
- Identificación gráfica de las propiedades angulares.

**Criterios de evaluación:**

- Identificación de propiedades angulares a través del gráfico.
- Planteo de ecuaciones que permitan representar las propiedades de los ángulos.
- Resolución de ecuaciones aplicando las propiedades angulares vistas.

## **RESULTADOS**

### ***Categoría 1***

De acuerdo a las observaciones realizadas se arribó a las siguientes descripciones:

Durante las clases de matemática los alumnos trabajan de forma grupal, de no más de 4 alumnos por grupo, lo cual permite favorecer el trabajo colaborativo y cooperativo (de ayuda mutua), esta modalidad trabajo también sirve para aprovechar las interacciones entre pares. De esta manera, se pretende que el docente no sea el único que enseñe sino que los alumnos sean capaces de participar, cooperar, ayudarse y de enseñarse mutuamente.

Otra ventaja de trabajar en grupo es que favorece la participación activa de los alumnos dando lugar a la negociación de significados, normas y patrones culturales, a través de los intercambios entre pares y entre el docente, también facilita la integración y la interacción de todos los estudiantes, con una doble funcionalidad aprender los contenidos de la clase y aprender a ayudar a sus compañeros dentro de un contexto de diversidad en el aula. Pere Pujolàs Maset (2006)

**a)** El grupo de alumnos que fue analizado presenta una actitud activa en la clase, en particular el alumno ciego muestra un gran interés por aprender formulando preguntas tanto al docente como a sus pares, interactuando continuamente. Se evidenció que los grupos tienen buena relación entre sus integrantes. Se entiende por actitud activa en la clase al

alumno que pregunta tanto al docente como a sus compañeros, intenta resolver los problemas, se interesa por las actividades planteadas, realiza interacciones con sus pares, ya que esto es fundamental para que cada alumno aprenda por sí mismo, y también contribuye hacia la construcción de procesos de autocontrol y autorregulación. Valdez, D (2016)

**b)** Las observaciones realizadas durante la clase indican que dentro de cada grupo hay alumnos que toman la iniciativa al realizar las tareas que le son encomendadas. En particular, el alumno ciego, lee en braille el enunciado traducido por su docente integradora y trata de explicar a sus compañeros lo que él entiende que hay que hacer, ellos confirman si lo que él entendió es correcto y tratan juntos de pensar la solución. Además, a este alumno la docente del curso le preparó material especial en las actividades que presentaban gráficos, haciéndolos con relieve anticipando situaciones de trabajo que requieran compensar a través del tacto la falta de visión, logrando de esta manera la integración e inclusión de este alumno en las clases y que se encuentre en las mismas condiciones que el resto de sus compañeros. Esta necesidad de la docente por brindarle al alumno ciego los materiales adecuados con el fin de sustituir, a través del tacto, la falta de visión, ya en el año 2006, Naranjo y Candela en su artículo de revista la definen como ***compensación***, la cual “consiste en restituir la falta o poco desarrollo de una habilidad a través del mayor o mejor aprovechamiento de otra que se tiene más desarrollada”. (p. 831). En dicha revista, las autoras cuentan cómo la maestra del curso realizó modificaciones en sus prácticas docentes con la incorporación de un alumno ciego, situación similar a la planteada en este trabajo, salvo por el nivel de aplicación. Esta experiencia didáctica fue desarrollada a nivel secundario y el de las autoras antes mencionadas a nivel primario.

**c)** A través de discusiones, reflexiones y debates llegan a acuerdos sobre los diferentes procedimientos de resolución de los problemas.

Por ejemplo, en la guía de ejercicios había actividades que le pedían a los alumnos buscar la definición de algún concepto, algunos chicos lo hacían a través de páginas web y otros buscaban en libros, entre los integrantes de cada grupo escogían una definición la que creían más adecuada (entre los criterios que utilizaron para dicha selección era la definición

que más entendían o que encontraban en ella un vocabulario familiar para ellos), y luego en el debate con toda la clase se llegaban a acuerdos de los conceptos que no debían de faltar en la definición. Entre otros aspectos se discutió qué páginas web son indicadas para dicha búsqueda, es decir qué páginas son consideradas como académicas o que son más confiables de encontrar respuestas.

En el trabajo práctico también había ejercicios que implicaban resolver la situación problemática con el planteo de ecuaciones y luego resolverlas, como es el caso del problema 16), en dicho problema debían poner en juego qué conceptos vistos en la clase debían utilizar. En uno de los grupos, un alumno pudo resolver el problema mentalmente, otro compañero le dijo: “¿cómo sabés si está bien? ¿cómo lo pensaste?”, y éste respondió: “fijate que  $15+30+45$  da  $90$ ”, otros compañeros del mismo grupo le decían que lo estaban pensando de otra manera por ejemplo, mirando la gráfica a) se ve que hay tres ángulos y entre los tres dan un ángulo recto, con lo cual se puede plantear que  $x+2x+3x=90$  porque entre esos tres ángulos formaban el ángulo recto, es decir  $90^\circ$ . Entonces,  $x$  valía  $90/6=15$ , se pasó dividiendo el 6, porque  $x$  se repite 6 veces, es decir  $6x=90$ .

**d)** La modalidad de trabajar en grupo en la clase de matemáticas favoreció el ambiente en el cual los alumnos piden y reciben ayuda de manera natural permitiendo potenciar el aprendizaje entre pares. Esto se condice con lo que dicho por Valdez, D (2016), en que todos necesitamos ayudas, estas ayudas son las personas que nos guían en el aprendizaje; estrategias didácticas para crear entornos educativos significativos y comprensiones compartidas; andamiajes para favorecer la autonomía, el autocontrol y los procesos de autorregulación. Las ayudas que permiten aprender las define como los instrumentos para mejorar nuestra calidad de vida y contribuir a la construcción de una escuela inclusiva.

En la experiencia contada por Naranjo y Candela (2006) en su artículo publicado en una revista educativa de México, afirman también lo dicho con anterioridad, diciendo que los apoyos que recibió el alumno ciego de sus pares resultaron significativos para su integración en el aula.

e) El trabajo dentro del contexto clase es muy dinámico, en particular en el grupo donde pertenece el alumno ciego, parece potenciarse las interacciones entre pares. Al respecto, amerita mencionar que un compañero, por iniciativa propia, para explicarle algunos conceptos teóricos, como por ejemplo, la clasificación de ángulos, utilizó goma eva siendo éste un material flexible el cual se puede doblar y manipular con facilidad para que el alumno ciego pueda identificar los diferentes tipos de ángulos que hay. Vemos que el tipo de ayuda que recibe el alumno ciego es muy pertinente y adecuada. De esta manera, se puede dar cuenta que el alumno que brindó la ayuda comprendió el concepto esperado y puede transmitirlo a sus compañeros, buscando alternativas y estrategias manipulativas para que todos sus compañeros, en este caso particular, el alumno ciego, también pueda comprender dicho concepto.

Este es otro ejemplo, que demuestra que las ayudas y los apoyos de los compañeros resultan ser significativos para el alumno ciego, en coincidencia con los resultados dados por la publicación de Naranjo y Candela (2006).

En un entorno cooperativo de trabajo se pueden destacar las conclusiones que arribó Webb (1989), quien menciona que el aprendizaje de los alumnos depende del tipo de ayuda, siendo mayor si es de un nivel de elaboración alto y hace referencia a aspectos del proceso de resolución del problema. Este tipo de ayuda beneficia tanto al alumno que la ofrece como al alumno que la recibe.

## ***Categoría 2***

En esta categoría se pretende analizar la manera en que los alumnos modelizan los problemas dados, entendida la modelización como “un proceso de construcción de modelos alternativos que conduzcan a la explicación de un fenómeno dado, que evoluciona con el alumno” (Rodríguez Maldonado y Pineda Rodríguez, 2004: 20). Para poder describir y explicar los fenómenos matemáticos, es decir, para arribar a la modelización matemática adecuada es necesario que los alumnos desarrollen destrezas y habilidades como por ejemplo la reflexión, la crítica, razonamiento abstracto, análisis, la manipulación de materiales didácticos, la interpretación verbal, simbólica y gráfica, entre otras. Para

distinguir cuáles son los planteamientos necesarios para afrontar la situación problemática. Los aspectos mencionados anteriormente sirven para retomar lo dicho por González (2004), quien afirma que comprender un problema consiste en formular su modelo matemático. Durante el proceso de la resolución de problemas es necesario que los alumnos desplieguen una serie de estrategias que les permitan resolver las situaciones problemáticas, encontrar resultados, verificar e interpretar sus respuestas, que deberán ser comunicadas a su grupo o a toda la comunidad del aula, de manera explícita y clara para que sea comprendida por todos, utilizando un lenguaje apropiado, posibilitando las discusiones y los debates en los cuales los estudiantes serán quienes realicen las comparaciones entre los conceptos, el significado de las palabras y símbolos implicados.

**a)** Los alumnos contaron que en la primaria habían trabajado con los instrumentos geométricos, como el compás y el transportador, el alumno ciego también utilizó estos instrumentos pero el transportador tenía que tener los números en relieve para que pudiera percibir las medidas, también mencionaron que había visto la clasificación de los ángulos, consecuentemente, había que identificar qué es lo que recordaban sobre esos conceptos y cómo debían utilizarlos. La docente explicó en general para toda la clase el uso del transportador, tratando de ser lo más detallista posible, dando una exhaustiva descripción preguntando en todo momento si se entiende. El alumno ciego, tomó su transportador y comenzó a trazar los primeros ángulos pedidos, presentando dificultad en la realización de los ángulos obtusos.

**b)** Durante la experiencia didáctica se les brindó a todos los alumnos material teórico como libros y el uso de las netbooks para buscar definiciones y conceptos teóricos, el alumno ciego aprendió cuando estuvo en primer año del Colegio Nacional a utilizar el programa Jaws que traduce oralmente el texto escrito en Word. Sus compañeros de grupo copiaban la definición buscada en Word y con dicho programa éste podía escucharla cuantas veces quisiera y guardarla para tenerla presente en las futuras actividades. También se le dieron figuras con relieve para que identifique los diferentes ángulos, se le colocó lana

en el contorno de los ángulos para que pueda tocar e identificarlos y además el uso de goma eva con el mismo fin.

c) En las clases se observó que los alumnos iban adquiriendo mayor rigor en el tipo de respuestas dadas y en la manera de proceder a dichas resoluciones a medida que iban trabajando en los ejercicios de la guía. El uso de un lenguaje específico surge por la necesidad de comunicar y expresar lo que los alumnos hicieron tanto dentro de cada grupo como a la comunidad clase cuando se realizaban los debates. En éstos, es donde los alumnos ponen en juego los diferentes puntos de vista y deberán argumentar, elaborando explicaciones que convenzan a otros o modificar las ideas propias cuando hay otros argumentos más convincentes, además de tener presente los conocimientos que implica el problema. Por lo tanto, esta estrategia usada por la docente resulta interesante para que los alumnos puedan comprender y analizar las explicaciones dadas y recibidas por sus compañeros, siendo consistente con el trabajo realizado por Candela (1999).

En particular el alumno ciego utiliza el lenguaje específico ya que trata de expresarse de la mejor manera posible para que se entienda lo que quiere decir, y viceversa la docente del curso trata de describir y repetir los conceptos para que éste pueda comprenderlos.

Las actividades que fortalecen el uso de lenguaje específico son por ejemplo los ejercicios 1), 4), 7), 9), 10) y 12), cuando tienen que explicar o enunciar algún concepto, el 6) cuando deben indicar el ángulo que representa la figura y explicar por qué realizan esa elección, entre otros.

d) Algunas de las consignas son leídas en voz alta tanto por los alumnos o por el docente (esto es una decisión que toma la docente del curso, cuando lo cree conveniente), si es la docente quien leyó la consigna, trata de hacerlo muy claramente y de forma pausada, preguntando si se comprende lo que hay que hacer y da en algunos casos, según lo amerite, alguna breve explicación. Otras veces, algún compañero toma la iniciativa de leer las consignas en voz alta a su grupo, mientras que el alumno ciego presta atención a lo que su compañero comunica siguiendo la lectura en forma braille o a través del programa Jaws, luego intenta comunicar que es lo que se debería hacer. Una manera de darse cuenta si los

alumnos comprenden la consigna es por ejemplo cuando deben aplicar la definición de algún concepto a una situación concreta o para representar un ángulo con cierta característica, el inciso b) de la actividad 7) es un ejemplo de ello, entre otros.

e) En general, los alumnos aplican las definiciones y las concepciones adecuadamente, se evidenció que al alumno ciego expresar lo que quiere hacer de manera gráfica le resulta más difícil. A lo largo de las clases, se pudo observar que en la resolución de problemas contextualizados les permitieron a los alumnos desplegar reflexiones y discusiones que favorecieron la comprensión de su entorno.

### ***Categoría 3***

En esta categoría se espera que los alumnos puedan establecer la correspondencia entre los resultados obtenidos en la solución y los procesos matemáticos que arribaron a dicha solución, a través de la modelización matemática. Los alumnos deberán seleccionar y articular los diferentes procedimientos de resolución para encontrar el resultado que más se ajuste a las condiciones del problema, y en algunos casos, también deberían vincularla a distintos contextos. Para llevar a cabo dicha tarea, necesitarán verificar si lo que se les pide en el problema se corresponde con el método a utilizar y viceversa. En concordancia con Diégez, R, García, F, Server, P. M. & Álvarez, I. (2003), tener en cuenta estas correspondencias permite arribar a respuestas adecuadas.

Por otro lado, se pretende que los alumnos tomen conciencia de su evolución a lo largo del proceso de aprendizaje, para ello se le presentaron actividades acordes a dicho objetivo, favoreciendo la comprensión al relacionarlos con diferentes contextos vinculados a la vida cotidiana.

La docente del curso estará a cargo de generar en el aula las condiciones para que los alumnos reflexionen sobre su propio pensamiento, en la medida que intenten comprender o saber cómo aprendieron, o cómo arribaron a algún resultado, teniendo conciencia del camino que utilizaron, es decir, tener conciencia de los procesos metacognitivos. (Anijovich, 2016). Por consiguiente, conocer la actividad cognitiva que se lleva a cabo para

realizar alguna tarea, permite controlar los procesos de pensamiento que se ponen en juego, este control es lo que se conoce, según Anijovich (2016), con el nombre de “autorregulación”, posible en el alumno autónomo. De lo que se desprende considerar cuándo un alumno es autónomo, y lo es cuando es capaz de planificar sus tareas y de evaluar su propio proceso de aprendizaje. Por otro lado, la construcción de dicha autonomía está vinculada a atender la diversidad, es decir, brindar a cada alumno particular la atención necesaria con el fin de tener en cuenta las posibilidades y necesidades educativas Anijovich (2016).

**a)** Relee los resultados para corroborar lo que hizo a modo de repaso. Es importante en esta etapa que los alumnos realicen una visión retrospectiva del trabajo realizado, para advertir los procesos implicados y reconocer obstáculos en la medida que cada uno pueda. En el caso del alumno ciego, es importante destacar que le cuesta la representación gráfica de los ángulos.

**b)** Siguiendo lo dicho por Duval (2006), quien afirma que uno puede darse cuenta si el alumno pudo comprender lo que se le ha querido enseñar si éste es capaz de transferir lo que se ha aprendido a nuevos y diferentes contextos, dentro y fuera de la matemática, lo cual implica la conversión de representación<sup>4</sup>. Por otro lado, dice que la comprensión matemática requiere una coordinación interna entre los diversos sistemas de representación semióticos<sup>5</sup> posibles que se pueden elegir y usar. Además, la habilidad para movilizar diversas representaciones conjuntamente depende del desarrollo de esta coordinación, y la comprensión conceptual surge a partir de su desarrollo. Concluye que lo importante en la

---

<sup>4</sup> La conversión es una de las clases de representación semióticas; significa el cambio de un sistema a otro de representación, en dicho cambio se debe cambiar el contenido y no las propiedades matemáticas representadas. Duval (2006)

<sup>5</sup> Los registros semióticos son los registros de representación, se puede citar entre otros; el algebraico, geométrico, gráfico, etc.



enseñanza de las matemáticas es lograr que los estudiantes sean capaces de relacionar las diferentes maneras de representar los contenidos matemáticos.

A favor de lo dicho anteriormente, en las clases se ha observado que los alumnos al tratar de explicar a un compañero cierta actividad estarían haciendo una transferencia de su conocimiento. Esto se evidenció cuando algunos estudiantes trataban de expresar, mediante ejemplos, la situación a través de casos de la vida real. Por otro lado, se puede inferir también, que esto es una manera de argumentar utilizando analogías, siendo una estrategia muy útil explicar a través de un ejemplo de la vida cotidiana, esto según Candela (1991) es una estrategia aplicada en las clases tanto por docentes como por alumnos, en las cuales se emplea la analogía como recurso para argumentar.

Un hecho a mencionar es cuando debían indicar en la actividad 6) qué tipo de ángulo se trataba a través de un gráfico de figuras, al alumno ciego le hacían tocar el dibujo en relieve primero y luego le describían el dibujo con bastante detalle, y le decían “imagínate la situación”, por ejemplo,” “si estás parado con un palo de golf, ¿cómo será el ángulo que se forma el piso y el palo?”. En la actividad 17) los alumnos deben emplear diversos registros de representación en el proceso de resolución del problema y además tener diversidad de habilidades para cambiar y combinar dichos registros semióticos, uno de ellos es el gráfico, que les sirve para identificar y deducir las propiedades de los ángulos, otro es el algebraico, el cual les sirve para el planteo de la situación y su posterior resolución.

c) Con sus pares corroboran los resultados gráficos y resolución de ecuaciones como es el caso de los problemas 13), 14), 15) y 16), y con la bibliografía los referentes a actividades que tienen más que ver con los conceptos como por ejemplo, 1), 4), 7), 9), 10), 11) y 12), . De esta manera, los alumnos podrán advertir de posibles errores e identificar la causa, como por ejemplo, darse cuenta si se deben a concepciones erróneas sobre los contenidos para luego poder corregirlas.

d) Lograr tener un autocuestionamiento sobre las actividades que implican la resolución de los problemas, les permite comprobar en qué medida presentan dominio sobre el tema en cuestión y reconocer las limitaciones y dificultades que puedan aparecerles

con otros problemas. Se puede citar, por ejemplo, los problemas 13), 15) y 16), entre otros, del trabajo práctico.

En la actividad 10) se les pide a los alumnos que dibujen un par de ángulos consecutivos (son ángulos que comparten el mismo vértice y tienen un lado en común) y un par de ángulos que no lo sean, implica la búsqueda de un caso negativo que colabore en la construcción del concepto. (Anijovich, 2016). Esta última les resultó más difícil, ya que debían darse cuenta de cómo poder graficar un ángulo que no cumpliera la definición. Los alumnos hicieron varios intentos dibujando y ellos mismos se preguntaban y argumentaban, “debe cumplir ambas cosas”, “la condición del vértice y del lado a la vez”, dibujaban y decían “esta no puede ser, no cumple las dos condiciones”, “este otro dibujo tampoco, y este... mmmm ¿cómo lo hago?”. Luego de varias idas y venidas lograron el dibujo correcto, algunos grupos hicieron que no cumpliera la condición del vértice, otros grupos la condición del lado y otros las dos condiciones. A continuación, la docente del curso realizó un debate en el cual les solicitó a los alumnos que cuenten las soluciones encontradas del problema procurando que en los intercambios surjan reflexiones sobre lo que se quería aprender sin interferir con sus propias representaciones. Para ello, un alumno de cada grupo pasó al pizarrón a dibujar su respuesta y explicó que propiedad no se cumplía en la definición, la docente realizó preguntas a sus alumnos de tal manera que el intercambio de significados y negociaciones lograran los resultados esperados, es decir, conseguir que ellos mismos sean capaces de arribar a la conclusión deseada: “para demostrar que algo no se cumpliera, en este caso, bastaba con que al menos una de las propiedades no se satisfaga”. Es decir, que los alumnos debían encontrar contraejemplos para dicha definición, esta es una manera de argumentar matemáticamente frecuentemente utilizada en matemática y es mencionada en un trabajo publicado por Candela (1991).

Además hizo una descripción minuciosa de los dibujos para que el alumno ciego pudiera comprenderlos y se le acercó papel glasé para que pueda tocarlo, doblarlo o recortarlo. Sus compañeros también lo ayudaron, dibujaron sobre una hoja la situación y luego lo recortaron. Los alumnos imitaron el proceder de la docente cuando intenta ayudar al alumno ciego, recurriendo a la compensación antes mencionada por Naranjo y Candela (2006).

e) Se ha notado a lo largo de las clases observadas, que en los problemas relacionados a la vida cotidiana los alumnos presentan menor dificultad en explicitar su respuesta, teniendo más control sobre los conocimientos que pone en juego al resolver el problema, lo cual implica que regula sus acciones en el ejercicio de dicha actividad, haciendo referencia al proceso de metacognición, según menciona Costamagna (2005) en su artículo. Por ejemplo se puede considerar las actividades, 6) y 14).

### ***Cuadro de logros***

El cuadro de logros nos permite identificar los obstáculos individuales que presentan los alumnos ante las actividades propuestas, y así poder reveer los conceptos que deberán ser trabajados durante las clases:

<b>Criterios</b>	<b>Muy Satisfactorio</b>	<b>Satisfactorio</b>	<b>Necesita seguir trabajando</b>
<b>Establece relaciones con otros contextos</b>		x	Algunas veces, se observó que a los alumnos les costaba establecer relaciones entre las propiedades de los ángulos con los problemas de la vida cotidiana. Una actividad que sirvió de ayuda respecto a esta finalidad, fue la de buscar entre los objetos de la vida real dónde podrían encontrar ángulos y distinguir las propiedades implicadas en dichos objetos.

<b>Reconoce los diferentes tipos de ángulos</b>		x	En su gran mayoría reconocen los diferentes tipos de ángulos. En algunos casos, suelen confundir los ángulos obtusos con los agudos y viceversa. Para ello es necesario recurrir a la definición.
<b>Utiliza correctamente los instrumentos geométricos</b>		x	Los instrumentos geométricos los utilizan desde la primaria. El alumno ciego presentó dificultades para trazar los ángulos, entre las dificultades encontradas se puede mencionar que le cuesta ubicar el vértice del ángulo. Una vez que puede ubicarlo, logra el dibujo pedido. Para contrarrestar esta dificultad, se le proporcionó otros materiales en la clase, como goma eva, papel glasé, etc.
<b>Modeliza correctamente el problema</b>		x	En general, presentan dificultades en el planteo de ecuaciones para representar la situación pedida, confunden propiedades, algunas las ignoran o no las

			contemplan en su totalidad.
<b>Resuelve correctamente los problemas</b>		x	En general, presentan dificultades en los problemas que implican representar una situación problemática con un modelo matemático.
<b>Uso de vocabulario específico</b>		x	Se ha notado, que el uso de vocabulario específico en los nuevos conceptos surge en la medida que logran interiorizarlos luego de realizar algunas actividades donde pueden utilizarlos y ponerlos en práctica. En otros casos, surge como necesidad para explicar y argumentar algún procedimiento en los problemas solicitados.
<b>Interpreta resultados</b>		x	En las clases, interpretar un resultado es algo que les resulta común a los alumnos, ya que la docente hace hincapié constantemente. Revisar e interpretar los resultados, notando si son coherentes con lo pedido, es considerado como parte

			inherente de la tarea que deben realizar los estudiantes.
--	--	--	---

### *Análisis de las clases*

La docente es la responsable de crear en el aula un buen clima de trabajo generando confianza y creando hábitos de trabajo, además de actividades que permitan abordar aprendizajes de manera significativa y que contribuyan al desarrollo de la autonomía (Anijovich, 2016). De esta manera se espera que los alumnos presenten una actitud activa, es decir, sean protagonistas de sus aprendizajes, sepan lo que tienen que hacer, cómo y cuándo. El docente, es quien decide, cuando lo crea conveniente, realizar el inicio de un tema, su desarrollo y el cierre dependiendo del tipo de actividad programada. También es quien decide cuándo brinda espacios de trabajo con todo el grupo, de forma grupal e individual. A través de una variedad de estrategias de enseñanza, es quien estimula el trabajo autónomo de los estudiantes. Es el encargado de generar aulas reflexivas y flexibles en el cual los alumnos se sientan con libertad de proceder y tengan confianza de sí mismos, en las cuales éstos indaguen, asuman riesgos y responsabilidades en sus aprendizajes, donde el rol que cumpla el error no sea un factor negativo, sino todo lo contrario, puedan aprender de él. Según Gimeno Sacristán y Pérez Gómez (1996), supone esforzarse en crear, mediante negociación abierta y permanente, un contexto de comprensión común, enriquecido con las aportaciones de los diferentes participantes, cada uno brinda lo que puede dependiendo de sus posibilidades y competencias. Entre los objetivos del docente se encuentra atender la diversidad, diferenciar las enseñanzas para plasmar la igualdad en los logros de conocimientos, habilidades y actitudes.

## **Evaluación diagnóstica**

En la primera clase que fue observada se les suministró a los alumnos una evaluación diagnóstica inicial. En la primera actividad debían decir qué entienden por ángulo, luego identificar dentro de una serie de dibujos los que eran agudos, haciendo alusión al recuerdo de la clasificación de ángulos y por último dibujar un ángulo obtuso y otro recto.

Las respuestas dadas por los alumnos en base a la primera actividad se dividió en los que responden con alguna idea acertada, los que no se acuerdan, los que no contestan (no indican por qué), los que dan la clasificación, los que no saben y los que responden incorrectamente (entendiendo por incorrecto escribir algo del tema mal).

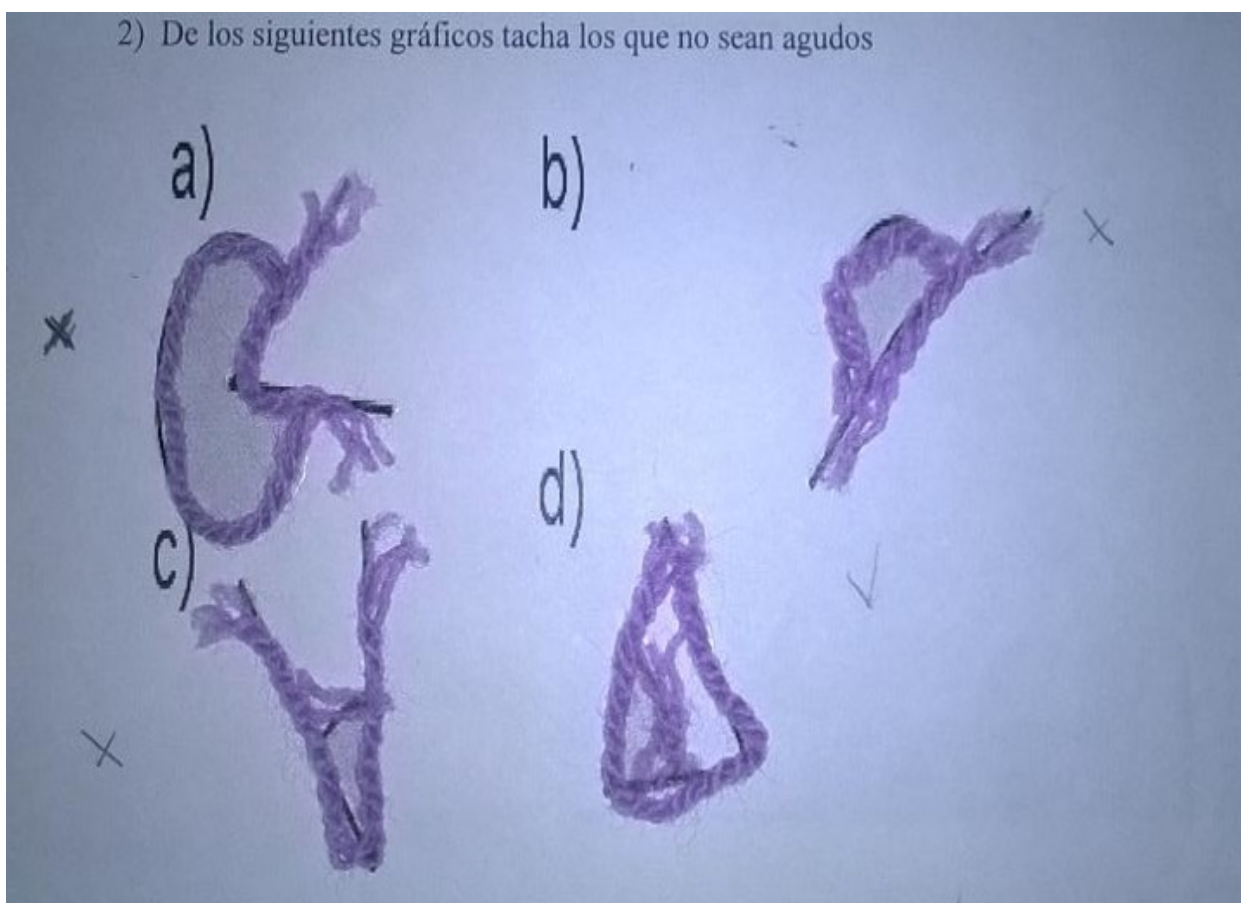
Entre los que respondieron haciendo alusión a términos o conceptos geométricos se encontró que aparece la palabra semirrecta, unión de dos semirrectas, medida que hay entre 2 rectas que tienen un punto en común, apertura de dos semirrectas, entre otros. El alumno ciego está dentro de este grupo de respuestas posibles.

Con respecto a la segunda actividad, se observaron las siguientes respuestas: b) no es un ángulo; son todos los ángulos agudos; a) y d) no son agudos; b) y c) no son agudos y que d) no es agudo. Y los que contestaron correctamente las opciones c) y d).

A continuación se detallará cómo trabajó la docente con el alumno ciego para realizar esta actividad, ya que se le proporcionó el dibujo del problema contorneado con lana para que pueda, a través del tacto, identificar los ángulos. Se pudo observar cómo el docente al anticipar esta situación de trabajo, logró que el estudiante adquiriera la comprensión del contenido a partir de compensar la falta de visión por dicho material, con el fin de igualar las condiciones de trabajo de todos sus alumnos. Según la revista publicada por Naranjo y Candela (2006), “la *compensación* consiste en restituir la falta o poco desarrollo de una habilidad a través del mayor o mejor aprovechamiento de otra que se tiene más desarrollada”. Este tipo de compensación mencionada anteriormente, es utilizada por el docente a lo largo de toda la guía de actividades dónde presentara dibujos. En dicha revista, se alude a la utilización de esta estrategia porque es muy usada por los docentes para dar respuesta a las necesidades de los alumnos y para ponerlos en igualdad de condiciones que al resto de los alumnos dando buenos resultados.

Las ideas que sostuvo para realizar la actividad sobre la clasificación de ángulos era en cuanto al tamaño de la apertura del ángulo, y decía lo siguiente: “si es chico es agudo, si es grande obtuso y el recto el que está entre dos rectas perpendiculares”. Los que notaba grandes decía este es “obtuso”, los más pequeños “agudos”, para el caso de la opción d) se detuvo y tocó varias veces para darse cuenta de que era un triángulo, y se estaba preguntando sobre un ángulo interior del mismo. No presentó dificultades para esta actividad.

En la foto se puede ver que el alumno ciego en los casos que el ángulo no resultara agudo fue marcado con una cruz y los correctos con una tilde. Se observa que contestó mal uno de los incisos, el c).



Para la última actividad, algunos respondieron correctamente, otros dibujaban bien el ángulo recto y el obtuso no, algunos no se acordaban de cómo hacerlo. El alumno ciego es donde presentó mayores dificultades. Se le proporcionó papel glasé para que él pudiera

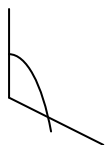


representar esos ángulos doblando el papel o bien rompiéndolo, esta última opción no quiso.

Dibujaba rectas, y decía que el ángulo era el que está comprendido entre esas 2 rectas, que se debe cortar. Dibujó una recta, y luego se dio cuenta para que lado debía dibujar la otra, y dijo: “es chico, no es agudo”.



Luego dibujó esto



(Presentó dificultad al realizar la segunda recta, ya que debía cortar a la primera en un punto. La ubicación del vértice parece obstaculizar el dibujo)

Lo que dijo el alumno lo denotamos con **A**

**A:** “No tiene que ser así el arco para que sea recto”

Dándose cuenta que su dibujo no era correcto. La intervención de la docente fue la siguiente (la denotamos **M**):

**M:** “Puedes usar el papel”, “aquí lo tienes”

Entonces, el alumno, dobló perfectamente mostrando un ángulo agudo, otro recto y otro obtuso. Se observa que tiene la concepción de la clasificación de ángulos pero le cuesta su representación gráfica con el lápiz y transportador, dificultad que desaparece cuando se le proporcionó el papel.

A continuación, se muestra a través de unas fotos cómo representó el ángulo recto y el obtuso dibujado en papel glasé.



Se observa que el papel se encuentra bastante doblado. Luego se remarcó el ángulo que marcó como obtuso.

A continuación, se comenzó con la guía de trabajos prácticos.

Se puede inducir a partir de estas observaciones que el alumno ciego presenta dificultad en trazado de los ángulos, pero no así en el concepto y su clasificación. Sin embargo, con las intervenciones y material adecuado el alumno pudo resolver el problema pedido. En el trabajo de tesis realizado por Ortín Molina (1999) se reconoce dicha dificultad y afirma que los alumnos ciegos si aprendieran a dibujar en los primeros años de escolaridad y a utilizar los instrumentos necesarios podrían realizar con éxito las tareas que impliquen dibujar, construir cuerpos geométricos, trazar mediatrices, etc. También afirma que las diferencias de éxito que presentan estos alumnos se deben al poco manejo de los instrumentos geométricos y a una deficiente metodología de estudio no dirigida hacia sus particulares necesidades, más que a una peor asimilación de conceptos.

## **Evaluación continua**

En la primera actividad debían buscar la definición de ángulo, para ello se les brindó material como libros sacados de la biblioteca del Colegio o que busquen en sus netbooks por medio de páginas web. Esta consigna puede ser considerada como significativa y auténtica, según Anijovich (2016), ya que satisface algunas de las características mencionadas por la autora, ya que permite establecer relaciones con los conocimientos previos; para su realización se debe utilizar diferentes fuentes de información y variedad de recursos; y además favorecen la interacción social por la manera en que se trabaja en la clase combinando la labor grupal, individual y con el docente. Para esta actividad, cada grupo debía anotar la definición en su carpeta, aquella que les pareciera más adecuada y posteriormente, se realizó un debate junto con la docente para construir la “mejor” definición entre todos los alumnos, es decir, la que contemplara un lenguaje más familiar para los alumnos. Luego, cada grupo debía leer la definición escogida a toda la clase y la docente iba anotando en el pizarrón los aspectos más relevantes de cada una, haciendo comparaciones y teniendo en cuenta las semejanzas. A continuación, debían contrastarla con la definición que habían dado en la evaluación diagnóstica. Este tipo de actividad según Carretero (2016), facilita la construcción del conocimiento en el aula. Esta modalidad de trabajo en el cual se pone en juego el mecanismo de analogía, siendo éste uno de los modelos que favorecen el cambio conceptual.

Una nueva concepción tendrá posibilidad de producir cambio conceptual en la medida en que se den las condiciones en que la concepción intuitiva sea debilitada y en la medida que la nueva concepción resulte o no inteligible, plausible y fructífera. Carretero (2016).

Al final de cada clase se realizaba un cierre, que constaba de un resumen de lo visto durante el día, haciendo hincapié en los aspectos más relevantes, lo que les permite a los alumnos reconocer los elementos importantes, expresar de manera simplificada la información y así poder recordarlos, para su utilización futura, favoreciendo su comprensión y aprendizaje. Carretero (2016).

En la actividad 2) se pone en práctica todo lo hablado en el problema anterior ya que deben clasificar los ángulos dentro de una serie de dibujos. Este tipo de problema facilita el

proceso de construcción de un nuevo conocimiento a partir del anterior. En la actividad 3), 4) y 5) deben dibujar, enunciar y clasificar ángulos.

Las consignas de estos ejercicios satisfacen algunas de las características mencionadas por Anijovich (2016) para que sean significativas y auténticas, ya que son relevantes para los alumnos, con sus intereses, sus conocimientos, sus sentimientos y vivencias personales; establece relaciones con los conocimientos previos; papel activo en la creación y apropiación de nuevos saberes.

En la 6) se les presentan imágenes de la vida real en las cuales deben identificar y clasificar el ángulo que se les marca. Esta actividad es una consigna significativa y auténtica porque cumple con la característica de ser relevante para los alumnos, con sus intereses, sus conocimientos, sus sentimientos y vivencias personales mencionada por Anijovich (2016).

En la 7), 10), 11), 12), deben buscar definiciones y anotarlas en sus carpetas, para ello los alumnos deben programar y organizar su propia tarea; luego realizar dibujos que representen dicha situación y sacar conclusiones sobre propiedades. Esta actividad, facilita el proceso de construcción de un nuevo conocimiento a partir del anterior, ya que permite establecer relaciones con los conocimientos previos y genera un papel activo en la creación y apropiación de nuevos saberes.

En los problemas 13), 14), 15) y 16) deben poner en juego todas las concepciones vistas a lo largo de toda la guía de actividades. Estas actividades permiten establecer relaciones con los conocimientos previos, estimulan el desarrollo del pensamiento y contribuyen a utilizar diversidad de habilidades y pensamientos; se relacionan con el mundo real; le permite al alumno elegir modos de trabajar, como también procedimientos, recursos, interlocutores y fuentes de información; posibilitan la autoevaluación y reflexión, para que pueda pensar tanto acerca de los procesos como de los resultados; favorecen la interacción social. Estas características según Anijovich (2016) sirven para promover un aprendizaje diverso, significativo y cada vez más autónomo. Al proponer la guía de ejercicios, la docente debería tomar en cuenta los propósitos de la enseñanza y los objetivos que se pretenden lograr, saber qué es lo que se quiere que aprendan, tratar de conocer los modos de pensar y comprender de los alumnos, para ello ofrecerles propuestas desafiantes. Esta es una manera de contribuir a que el alumno identifique sus fortalezas y debilidades con relación a sus

avances y los resultados de aprendizaje. Las intervenciones que realice la docente tendrán lugar en la medida que intente generar un cambio en los alumnos.

## **Evaluación**

La evaluación propiamente dicha como certificación de los conocimientos sirvió para acreditar resultados. En general, los alumnos obtuvieron buenas calificaciones. Al alumno ciego, la profesora le leyó las actividades en forma oral y él respondía por ejemplo en el inciso 1) b) de manera oral, en el 1) a) realizó los cálculos de la ecuación con papel y lápiz y en el 2), se le dio la actividad con lana para que pueda percibir a través del relieve la forma de la figura, contestando adecuadamente cada inciso. Se observó cómo el trabajo realizado por la docente durante las clases de geometría logró los objetivos, que el alumno pueda realizar las tareas sin dificultad a partir de las intervenciones pertinentes para que se encuentre en igualdad de condiciones que el resto de sus alumnos. A favor de esto se puede mencionar a Ortín Molina (1999), quien asegura que si el alumno aprende a dibujar y a usar los instrumentos necesarios puede realizar con éxito las tareas, a pesar de contemplar algunas limitaciones.

El resto de los compañeros contestó por escrito la evaluación y no se notaron diferencias a la hora de corregir con respecto al alumno ciego. Los resultados demostraron que algunas calificaciones fueron inferiores a la evaluación realizada por el alumno no vidente, en concordancia por lo expuesto en el trabajo de Ortín Molina (1999), quien afirma que la condición visual no es un factor determinante para realizar actividades y que las dificultades pueden deberse al manejo de los instrumentos geométrico y no a la asimilación de los conceptos.

## CONCLUSIONES

Durante todo el análisis del trabajo aquí presentado se puede apreciar el interés de la docente por hacer que todos los alumnos comprendan y aprendan los contenidos a enseñar en las clases de geometría, correspondiendo al primer objetivo de la experiencia didáctica. Para ello, recurre a la elaboración de material, diferentes estrategias y metodologías de trabajo en el aula, con las cuales pretende integrar e incluir a todos los alumnos. A favor de lo mencionado anteriormente, se puede citar a Ortín Molina (1999) quien afirma que si un profesor tiene un alumno ciego debe contemplar las adaptaciones requeridas y el material necesario debe estar con anticipación, así como también el profesor de apoyo, permitiendo la previsión de las acciones didácticas mejor adaptadas a las circunstancias.

Con respecto al material que elaboró la profesora para que el alumno pueda desarrollar la guía de actividades, resultó necesario implementar figuras geométricas siendo el medio por excelencia de identificación a través del estudiante, realizados de diferente material de fácil fabricación, para lo cual se utilizará por ejemplo: papel glasé o de calcar, goma eva, entre otros; resultando al tacto áspero o suave, fomentando así el aspecto manipulativo de tanta importancia para todos los alumnos, no sólo para los privados de visión. Esto se condice con lo dicho por Andrade (2010), quien afirma que la manipulación, la representación y la interiorización de diversos recursos producen notorios beneficios, ya que se verán reflejados en el desarrollo de su capacidad de abstracción, en la elaboración de estrategias de generalización y en la construcción de categorías naturales de mayor complejidad.

La docente contó que nunca había trabajado en un curso con un alumno ciego, es por ello que tuvo que realizar innovaciones en sus prácticas docentes debido a la demanda del curso que se le había asignado. Una estrategia que usó reiteradas veces para esta finalidad y sin darse cuenta que es muy utilizada por maestros especialistas, es la *compensación*. Se puede citar a Naranjo y Candela (2006), puesto que son quienes publicaron en una revista de Educación cómo un maestro usó, entre otras, esta estrategia con un alumno ciego dando buenos resultados.

Desde principio de año, la docente tomó como metodología de trabajo para sus clases la modalidad de aula-taller. Esta forma de trabajo permite que los alumnos tengan una

participación activa procurando ser protagonistas de sus conocimientos y así lograr ser alumnos autónomos.

Por otro lado, se observó cómo las ayudas tanto de la docente como de los propios alumnos juega un rol muy importante para que arriben a la comprensión de los conocimientos, por consiguiente, se resalta el rol imprescindible de la docente que en las prácticas cotidianas se esfuerza para que todos sus alumnos alcancen los logros que ella establece y los logros institucionales, tratando para ello proponer diferentes estrategias de enseñanza.

Es a través de los debates, donde la docente propone que se confronten las ideas y promueve las demandas de argumentación, de alternativas explicativas, de relacionar la teoría con la práctica, vincular el conocimiento cotidiano con el científico, de verbalización y de reestructurar las ideas propias, mejorar las capacidades comunicativas (imprescindible en este caso en el cual era necesario para que el alumno ciego pudiera comprender), y los recursos discursivos de los alumnos para estructurar sus ideas y defenderlas en situaciones de interacción social.

También es importante mencionar cómo la cooperación de los alumnos para ayudar a su compañero ciego, algunas veces copiando la actitud de la docente y en otros casos hasta siendo innovadores, al traer material de su casa, como goma eva. Estas ayudas favorecen tanto al alumno ciego como al que brinda la ayuda, ya que implica una preocupación y una responsabilidad asumida por el compañero en querer que el otro aprenda y buscar entre los recursos que posee la manera de hacerlo. Las ayudas resultaron ser adecuadas y significativas para la integración del alumno ciego en las clases de geometría. Se puede mencionar el trabajo publicado por Naranjo y Candela (2006) a favor de lo expuesto anteriormente, quienes señalan que tanto el material producido por la docente, como así también la cooperación de los otros alumnos, favorecen y enriquecen el trabajo en clase logrando su integración. Esto se condice con el segundo objetivo de la experiencia didáctica, ya que es a través de un trabajo cooperativo entre docentes y alumnos, donde se proporcionan las ayudas pertinentes para atender las necesidades de los alumnos del curso.

El trabajo de Ortín Molina (1999) también refuerza la idea de que el alumno ciego puede ser integrado, pero alude que es posible siempre y cuando los docentes reciban una formación complementaria y la colaboración de profesores de apoyo.

Puesto que el trabajo aquí presentado es una experiencia didáctica sobre un trabajo de especialización, se deja el camino abierto para seguir investigando, estudiando y para su futura mejora sobre la temática que aquí fue tratada.



## BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, P.M. (2010). Alumnos con discapacidad visual. Necesidades y respuesta educativa. Disponible en: <http://educacion.once.es/appdocumentos/educa/prod/Necesidades%20y%20respuesta%20educativa.pdf>.
- Anijovich, R. (2016). Gestionar una escuela con aulas heterogéneas. Enseñar y aprender en la diversidad. (1ª ed). Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Editorial: Paidós.
- Balestrino, M. L. I., y Fernández, I. M. (1973). El ábaco: Su importancia para la enseñanza de las Matemáticas a Disminuidos visuales. En ICEVH. Córdoba (Argentina): ICEVH. Disponible en: [http://sapiens.ya.com/eninteredvisual/ftp/el\\_abaco\\_su\\_importancia\\_.htm](http://sapiens.ya.com/eninteredvisual/ftp/el_abaco_su_importancia_.htm)
- Candela, A. (1991, mayo). Argumentación y conocimiento científico escolar. Infancia y Aprendizaje. 55, 13-28. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/28273680\\_Argumentacion\\_y\\_conocimiento\\_cientifico\\_escolar](https://www.researchgate.net/publication/28273680_Argumentacion_y_conocimiento_cientifico_escolar)
- Candela, A (1999, julio-diciembre). Prácticas discursivas en el aula y calidad educativa. Revista Mexicana de Investigación Educativa, vol.4, núm 8, pp. 273-298. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14000804>
- Cañadas Santiago, M. C & Duran Ceacero, F & Gallardo Jiménez, F & Martínez-Santaolalla Martínez, M & Peñas Troyano, M & Villagra Rico, M & Villegas Castellano J, L. (2002). Materiales didácticos en la resolución de problemas. Disponible en: <http://thales.cica.es/~granada/JORNADAS%20THALES%20GRANADA/2002/ACTAS%20THALES.pdf>
- Cardona Morales, J & Carmona Duque, M (2012). Estrategias pedagógicas en el área de Matemáticas para la inclusión educativa de escolares con discapacidad cognitiva de los grados 1º, 2º y 3º de la Institución Educativa Gimnasio Risaralda sede América Mixta del Municipio de Pereira. Tesis de Licenciatura en pedagogía

infantil. Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Educación. Colombia.  
Disponible en: <http://hdl.handle.net/11059/2693>

- Carretero, M. (2016). Constructivismo y Educación (1ª ed). Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Editorial: Paidós.
- Carvalho, M.A.P, Acioli, S & Stotz, E.M. (2001). O proceso de construção compartilhada do conhecimento: Uma experiencia de investigação científica do ponto de vista popular, en Vasconcelos, E.M (org). A saúde nas palavras e nos gestos: reflexões na rede de educação popular e saúde, São Paulo.
- Costamagna, A. (2005). El valor de la metaevaluación del cambio conceptual: una experiencia didáctica. Enseñanzas de la Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, vol 23, núm 3, pp.419-430. Disponible en: <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/22037>
- De Vicenzi, A. (2009, Abril-Junio). La práctica educativa en el marco aula taller. Revista de Educación y Desarrollo, núm 10, pp. 41- 46.
- Diéguez, R, García, F, Server, P. M. & Álvarez, I. (2010): Aplicación del enfoque holístico al estudio de proceso de solución de problemas matemáticos contextualizados en la matemática básica para la carrera de agronomía. Disponible en: <http://www.oei.es/historico/oeivirt/inveducativa.htm>
- Duval, R. (2006). Un tema crucial en la educación matemática: La habilidad para cambiar el registro de representación. La Gaceta de la RSME, vol 9.1, pp. 143-168. Disponible en: <http://skat.ihmc.us/rid=1JM80DWCV-2BL5619-23T/La%20habilidad%20para%20cambiar%20el%20registro%20de%20representaci%C3%B3n.pdf>
- Gascón Ricao, A. (2004). Historia de la enseñanza de los ciegos. Disponible en: <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/civil/herpan/docs/ciegos.pdf>
- Gimeno Sacristán, J & Pérez Gómez, A. I. (1996). Comprender y transformar la enseñanza. (5ª ed). Ediciones Morata.
- Gento Palacios, S (1998). Marco referencial para la evaluación en un proyecto educativo. Revista de la Facultad de Educación, vol 1, núm 1, pp. 93-128. Disponible en: <http://revistas.uned.es/index.php/educacionXX1/article/view/399/348>

- González, F. (2004). Cómo desarrollar clases de Matemática centradas en resolución de problemas. Cuadernos EducereNº5. ULA (Mérida): Programa de perfeccionamiento y Actualización Docente. Lave, J (1991). Situated learning. Legitimate peripheral participation. Cambridge Uni. Cap 12. Pp.235-262
- Mejías, F. (2002). Experiencias sobre la resolución de problemas en el aula de secundaria. Disponible en: <http://thales.cica.es/~granada/JORNADAS%20THALES%20GRANADA/2002/ACTAS%20THALES.pdf>
- Mel Ainscow. (2012). Haciendo que las escuelas sean más inclusivas: lecciones a partir del análisis de la investigación internacional. Revista Educación Inclusiva, vol 5, núm 1, pp.39-49. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/312950>
- Moreira, M.A. (1994). Aprendizaje significativo: un concepto subyacente. Instituto de física, UFRGS. , Campus 91501-970 Porto Alegre, GS, Brasil. Disponible en: <http://www.if.ufrgs.br/~Moreira/apsigsubesp.pdf>
- Naranjo, G & Candela, A (2006, julio- septiembre). Ciencias Naturales en un grupo con un alumno ciego. Los saberes docentes en acción. Revista Mexicana de Investigación Educativa, vol 11, núm. 30, pp. 821-845. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/140/14003006.pdf>
- Ortín Molina, M. del Carmen. (1999). Integración del no vidente en la clase de matemática: un estudio comparado del aprendizaje de la geometría entre niños videntes y no videntes. Agenda de investigación desde la teoría de las situaciones didácticas. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza
- Oterhauss Susan. (2003). Enseñar a un alumno ciego a cómo graficar sobre un plano de coordenadas: sin tecnología, con herramientas de baja y alta. Disponible en: <http://tsbvi.edu/seehear/winter03/graph-span.htm>
- Palou de Maté, C. (2003). La enseñanza y la evaluación. Colección: Estudios Universitarios. Geema, Grupo Editor Multimedial.
- Pere Pujolàs Maset. (2012). Aulas inclusivas y aprendizaje cooperativo. Educatio Siglo XXI, vol 30, núm. 1, pp. 89-112. Disponible en: <http://revistas.um.es/educatio/article/view/149151>

- Pogré, P. (2001). Enseñanza para la Comprensión. Un marco para innovar en la intervención didáctica. Capítulo 3. Escuelas del futuro II. Cómo planifican las escuelas que innovan de Aguerrondo Inés y colaboradoras. Editorial Papers, Argentina.
- Rodríguez Maldonado, D y Pineda Rodríguez, L (2009). Situaciones problemáticas en Matemática como herramienta en el desarrollo del pensamiento matemático. Tesis de licenciatura, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Facultad de Ciencias de la Educación. Tunja.
- Santos, M. A. (1990). Hacer visible lo cotidiano. Teoría y práctica de la evaluación cualitativa de los centros escolares. Ediciones Akal. S.A. Madrid. Disponible en: [http://www.terras.edu.ar/biblioteca/17/17GSTN\\_Santos\\_Unidad\\_6.pdf](http://www.terras.edu.ar/biblioteca/17/17GSTN_Santos_Unidad_6.pdf)
- Stone Wiske et al., (1999). La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la teoría y la práctica. Buenos Aires. Editorial: Paidós.
- Tomé, J.M Kopel, M. (2010). Un currículum en común y diversificado. Ministerio de Educación. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Disponible en: [http://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/curricula/pdf/2010\\_curriculum\\_encomun.pdf](http://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/curricula/pdf/2010_curriculum_encomun.pdf)
- Valdez, D. (2016). Ayudas para aprender. Trastornos del desarrollo y prácticas inclusivas. (1ª ed). Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Editorial: Paidós.
- Webb, N. (1989). Peer interaction and learning in small groups. Journal of Educational Research, vol, 13, núm, 1, pp. 21-39

## **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

- Diseño Curricular para la Educación Secundaria 1ºAño. 7ºESB: (2007). Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. Disponible en: <http://abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/consejogeneral/disenioscurriculares/documentosdescarga/secundaria1anio.pdf>
- Taylor, S.J. Bogdan: (1992). Introducción a los métodos cualitativos en investigación. La búsqueda de los significados. Ed. Paidós, España.

- Publicación Institucional de la Universidad Nacional de La Plata; 2009; “Estatuto La Plata (República Argentina) 2008”; La Plata; 1ra. Edición. Disponible en: [http://www.unlp.edu.ar/uploads/docs/estatuto\\_2008\\_final.pdf](http://www.unlp.edu.ar/uploads/docs/estatuto_2008_final.pdf).
- Ley de Educación Superior N°25.573, modificación de la Ley N° 24.521. Disponible en: [http://www.presidenciaduhalde.com.ar/system/objetos.php?id\\_prod=864&id\\_cat=4](http://www.presidenciaduhalde.com.ar/system/objetos.php?id_prod=864&id_cat=4)

4

## ANEXOS

### *Cuadros*

#### ANEXO N° 1: Cuadro de logros

<b>Criterios</b>	<b>Muy Satisfactorio</b>	<b>Satisfactorio</b>	<b>Necesita seguir trabajando</b>
<b>Establece relaciones con otros contextos</b>			
<b>Reconoce los diferentes tipos de ángulos</b>			
<b>Utiliza correctamente los instrumentos geométricos</b>			
<b>Modeliza correctamente el problema</b>			
<b>Resuelve correctamente los problemas</b>			
<b>Uso de vocabulario específico</b>			
<b>Interpreta resultados</b>			

## ANEXO N° 2: Cuadro de indicadores

Característica del grupo	Participación del grupo				Comentarios
	Espontánea	Solicitada por el docente		Ambas	
				x	A lo largo de las clases, se observó que el comportamiento de los alumnos es activo, procurando ser reflexivos y responsables de su aprendizaje. Además, presentan un gran respeto hacia el otro tanto por el docente como por sus compañeros. Está instalada la modalidad de trabajo en grupos reducidos. Se realizan debates abiertos, en los cuales los intercambios y las comunicaciones entre pares y entre la docente permiten dar cuenta de las reflexiones sobre los mismos intercambios y sus consecuencias para el conocimiento y la acción. La participación se da por ambas situaciones, a veces son solicitadas por el docente y otras surgen de manera espontánea según lo trabajado hasta el momento y el tipo de problema.
Comportamiento entre pares (aspecto socializante)		Siempre	A veces	Nunca	
	Comparten opiniones	x			
	Los alumnos se ayudan entre sí	x			Surgió como algo muy natural que los alumnos se ayudaran entre sí. Es algo que trabajaron con la docente desde el inicio del año.

	Desarrollan nuevas estrategias a modo de ayuda a sus compañeros	x			Tratan de explicarle a los compañeros que no comprenden, una estrategia que utilizaron es la de dar un ejemplo que describa la situación. En el caso del alumno ciego, le explicaron una actividad con goma eva.
	Utilizan las estrategias dadas por el docente				Dar ejemplos es una estrategia utilizada por el docente; otra es hacerles preguntas o sugerencias, ellos imitan esta actitud con sus compañeros; realizar algunas actividades sólo y luego debatirlas en grupo.
<b>Habilidades</b>	Uso de instrumentos Geométricos	x			Sobre el uso de instrumentos geométricos es dónde el alumno ciego presentó mayores dificultades, que fueron solucionadas con el arduo trabajo de la profesora. El resto de los alumnos sabía usarlos desde la primaria.
	Manipulan el material didáctico	x			Los alumnos estaban acostumbrados a trabajar con guías de actividades que las sacaban en la fotocopidora y el uso de las netbooks para buscar información y utilizar los programas instalados en éstas. El alumno ciego utilizaba el programa jaws, ya que puede traducir en forma oral lo que está escrito. También contaba con la ayuda de la profesora integradora, quien le traduce al braille las guías y la docente del curso le preparó material exclusivo para él. Por ejemplo figuras con relieve, goma eva, dibujos



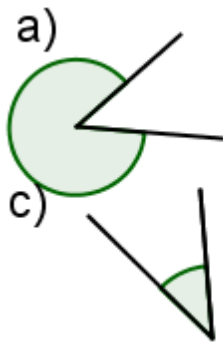
					resaltados, etc.
	Elaboran respuestas	x			Para cada problema propuesto los alumnos elaboran respuestas. Luego, la docente establece diferentes estrategias para corroborar su validez, como debates grupales, pasar por los bancos y realizar preguntas, etc.
<b>Conceptos</b>	Uso de lenguaje específico	x			En geometría es muy común el uso de lenguaje específico, ya que este campo de estudio lo amerita. El rigor, en cuanto a las concepciones y definiciones, van adquiriéndolas a medida que se van trabajando en la clase, este trabajo implica que se vayan memorizando y analizando el posible uso posterior. Para ello la docente hacía resúmenes y luego les pedía a ellos que realizaran esta tarea.
	Interpretan las definiciones adecuadamente	x			A través de poder ejemplificar, se puede dar cuenta si los alumnos comprendieron e interpretaron las definiciones o si pueden realizar transferencias a otro contexto, como el de la vida cotidiana.
	Aplican adecuadamente las definiciones	x			A través de cómo los alumnos las utilizan en otra actividad que requiera de su uso se podrá evidenciar si la aplican correctamente
	Transferencia a nuevas situaciones	x			Cuando la tarea a realizar implica el uso de lo aprendido, en la cual más de un concepto está juego, es cuando requieren más

					habilidades a desarrollar y poner en práctica.
	Clasificación de ángulos es correcta		x		Para la clasificación de ángulos no tuvieron mayores dificultades cuando la actividad se les pide explícitamente.
<b>Interpretación de resultados</b>			x		Cuando lo solicita la docente. En los problemas contextualizados con la vida real, les resulta más sencillo interpretar resultados.
<b>Autorregulación</b>	Corroboran resultados con la bibliografía		x		Cuando surge la necesidad de hacerlo según la actividad planteada.
	Corroboran resultados con otros grupos		x		Según la tarea pedida y cuando lo solicita la docente en los debates.
	Se cuestionan los procedimientos		x		Entre los alumnos de los grupos suelen cuestionarse los procedimientos utilizados. En otras oportunidades, cuando lo pida la docente

## *Evaluación Diagnóstica*

### **ANEXO N° 3: Evaluación diagnóstica inicial**

- 1) ¿Qué entiendes por “ángulo”?
- 2) De los siguientes gráficos tacha los que sean agudos



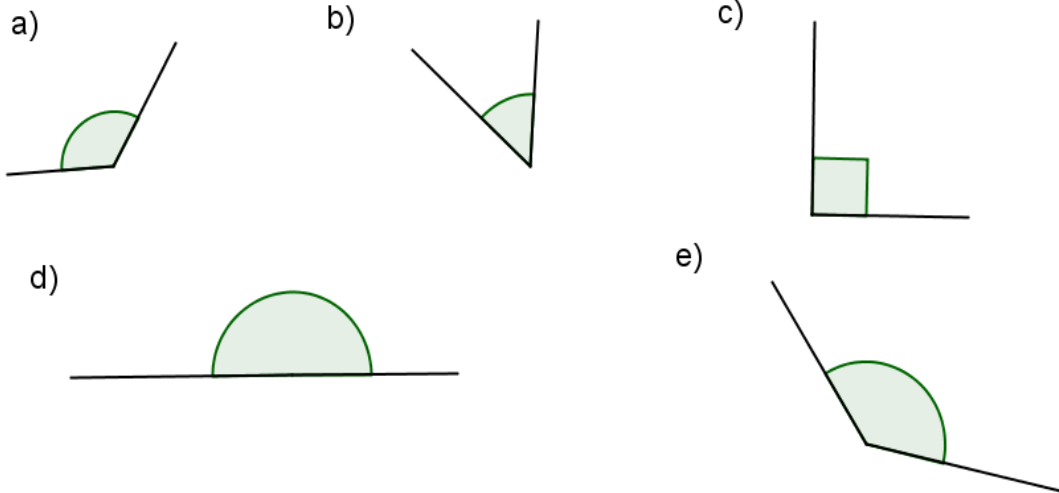
- 3) Dibuja un ángulo obtuso y un recto.

*Secuencia de actividades*

**ANEXO N° 4: Guía de actividades (Evaluación continua)**

**Trabajo Práctico: Ángulos**

- 1) Busca en diferentes medios la definición de ángulo. Luego compárala con la dada en la clase anterior.
- 2) Clasifica los siguientes ángulos según su amplitud.

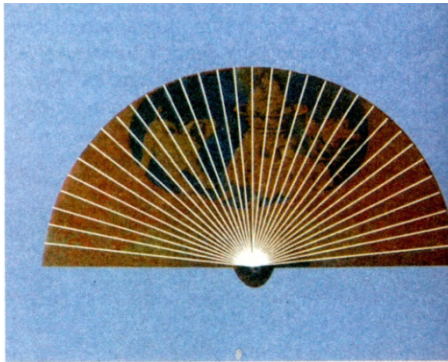


- 3) Dibuja:
  - Un ángulo llano
  - Un ángulo agudo de  $60^\circ$
  - Un ángulo recto
  - Un ángulo obtuso de  $145^\circ$
- 4) Enuncia cuando un ángulo es agudo, obtuso, recto, llano y nulo.
- 5) Completa la siguiente tabla ubicando según corresponda los siguientes ángulos:  $30^\circ$ ,  $120^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $46^\circ$ ,  $145^\circ$ ,  $179^\circ$ ,  $89^\circ$ ,

Agudo	recto	llano	Obtuso
-------	-------	-------	--------

--	--	--	--

6) Indica que ángulo representa cada imagen



7) a) Busca las definiciones de ángulo cóncavo y ángulo convexo. Anótalas en tu carpeta y destaca la diferencia entre ellos.

b) Construya un ángulo cóncavo y un ángulo convexo y describa el procedimiento de construcción.

8) Considera los ángulos  $A = 65^\circ$  y  $B = 32^\circ$  y calcula

- a) El doble del ángulo A
- b) La tercera parte del ángulo B
- c) El triple de la suma de los ángulos A y B
- d) La mitad de la suma de los ángulos A y B

9) a) Investiga cuándo dos ángulos son complementarios y cuándo son suplementarios.

Te ofrecemos como guía las páginas:

<http://eljovenmatematico.blogspot.com>

<http://disfrutalasmaticas.com/definiciones/ángulos>

Anótalas en tu carpeta.

b) Dibuja dos ángulos que sean complementario y dos que sean suplementarios.

10) a) Averigua cuándo dos ángulos son consecutivos. Anótalo en tu carpeta.

b) Dibuja dos ángulos que sean consecutivos y dos que no lo sean.

11) a) Busca la definición de ángulos adyacentes. Puedes hacerlo en la página:

[http://enciclopedia.us.es/index.php/%C3%81ngulos\\_adyacentes](http://enciclopedia.us.es/index.php/%C3%81ngulos_adyacentes)

Anota la definición en tu carpeta.

b) Dibuja dos ángulos que sean adyacentes y comprueba que son suplementarios.

12) a) Averigua cuándo dos ángulos son opuestos por el vértice. Anótalo en tu carpeta.

b) Dibuja dos ángulos que sean opuestos por vértice. Observa sus medidas, ¿qué puedes decir de ellos?

13) Paula dibujó un ángulo de  $37^\circ$  y otro adyacente; trazó la bisectriz de este último y así lo dividió en dos partes iguales, que llamó A y B. Luego trazó las bisectrices de los ángulos A y B, ¿cuánto miden cada una de las partes en que quedaron divididos los ángulos A y B?

14) Realiza el gráfico en una hoja lisa.

15) Busca objetos en los cuales puedas reconocer ángulos de las clases que vimos, saca fotos y marca en ellas los ángulos con su clasificación

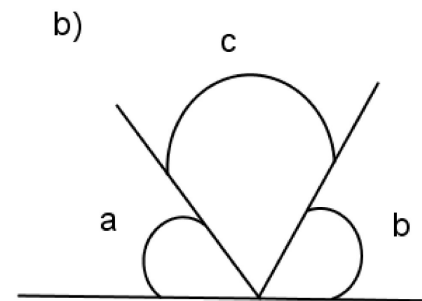
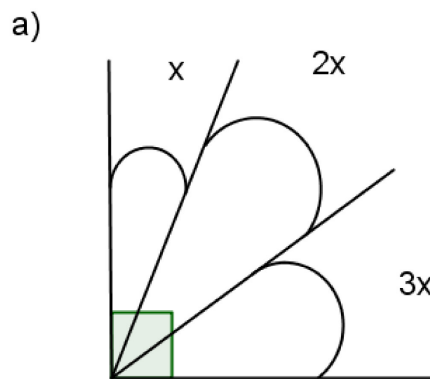
Guárdalas en tu netbook para poder mostrarlas a tus compañeros.

16) Plantea y calcula en cada caso cada uno de los ángulos.

a)  $\alpha$  y  $\beta$  son opuestos por el vértice y el complemento de  $\alpha$  mide  $35^\circ$ .

b)  $\lambda$  y  $\theta$  son opuestos por el vértice y el adyacente de  $\theta$  mide  $104^\circ$ .

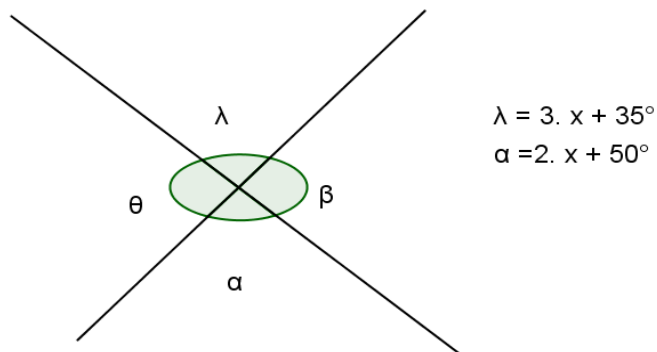
17) Resuelve lo que se les pide en cada pregunta:



$a$  y  $b$  son ángulos complementarios,  $c = ?$

## Evaluación

- 1) a) Calcula el valor de los ángulos incógnita

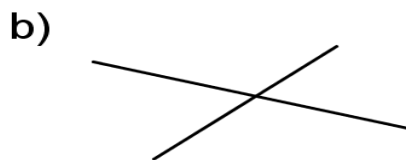
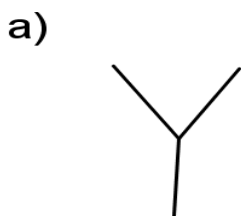


- b) Para cada uno de los ángulos que calcularon marquen con x la opción correcta

$\lambda$ es un ángulo	llano...	obtuso....	recto....	agudo....
$\theta$ es un ángulo	llano...	obtuso....	recto....	agudo....
$\alpha$ es un ángulo	llano...	obtuso....	recto....	agudo....
$\beta$ es un ángulo	llano...	obtuso....	recto....	agudo....

- 2) Para las siguiente figuras completar con las letras indicadas según corresponda para que los ángulos cumplan las siguientes relaciones:

- a) A y B adyacentes  
 b) C y D consecutivos  
 c) E y F opuestos por el vértice





***Carta a la directora***

**ANEXO N° 5: Carta a la Directora del Colegio**

Buenos Aires 30 de Julio de 2014

A la Directora del Colegio Nacional José Hernández

Sra: M. José Áreas Mercader

S \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ D:

Tengo el agrado de dirigirme a Ud en mi carácter de Profesora de la institución a fin de solicitarle la autorización para realizar en dicho colegio mi trabajo final de Especialización en Educación de Ciencias Exactas, habiendo cursado y aprobado todos los seminarios. En un documento adjunto presento la autorización por parte de la Facultad de Humanidades.

Dicho trabajo será realizado en 2°1° a partir de la primera semana posterior al receso invernal, con previo acuerdo de la docente del curso, la profesora Claudia Oderiz. Consistirá en realizar observaciones a todo el grupo para evaluar y analizar cómo trabajan con una guía de ejercicios sobre ángulos. A continuación se hará un informe de análisis de las experiencias vividas en el curso.

Desde ya quiero agradecer su amabilidad.

Saluda Atte

Prof. Paula D'Urzo

## ***Observaciones***

### **ANEXO N° 6:**

Aquí se describen algunas observaciones realizadas durante las clases de geometría en el Colegio, siguiendo relación con las tres categorías mencionadas anteriormente. Se detallan algunas de las intervenciones y estrategias utilizadas por la docente, además de cómo diseña la clase la docente con el fin de recoger información sobre los desempeños, producciones y formas de pensar de los alumnos, sirviendo como evaluación continua. Haciendo, en algunos casos, hincapié en las ayudas que recibe el alumno ciego, tanto por la docente como por sus compañeros.

<b>Observación</b>	<b>Análisis</b>
<p>En general, los alumnos no se acordaban de usar el transportador, la docente hizo una descripción minuciosa de cómo debían utilizarlo. El alumno ciego tenía uno para ciegos. Con la letra M muestra lo dicho por la docente y con A y AA por diferentes alumnos, no siempre es el mismo.</p> <p><b>M:</b> Se acuerdan cómo usar el transportador?</p> <p><b>A:</b> Si</p> <p><b>AA:</b> Nooo</p> <p><b>M:</b> Bueno, les explicaré cómo se utiliza con el transportador para pizarrón. Por ejemplo si queremos realizar un ángulo de <math>30^\circ</math>, primero debemos identificar el punto del vértice sobre el transportador, que</p>	<p>La docente a través del habla descubre que es el recurso más poderoso para poder describir situaciones. Las explicaciones cobran vida según los detalles de las descripciones, para que sus alumnos en su totalidad pudieran comprender lo que se les quería enseñar. La observación del alumno, sobre qué numeración usar pudo haber creado confusión dentro de la explicación. Se evidenció que hizo hincapié en que podían hacer el ángulo como les resulte más fácil, eso implicaba aprender hacerlo en un solo sentido. Alude también a que realicen reflexiones sobre lo realizado, para que tengan control de las construcciones de los dibujos cuando les pregunta: ¿cómo saben si el ángulo que realizaron está bien?. Se</p>

<p>corresponde al punto cero, ¿saben ubicarlo?</p> <p><b>A:</b> Está en el centro.</p> <p><b>M:</b> ¿Todos saben dónde está? ¿Dónde es ese centro que menciona su compañero?. Juan (alumno ciego) te voy a marcar el punto cero con plastilina para que puedas percibirlo.</p> <p><b>AA:</b> Le ayudan al alumno ciego a identificar el centro, con el dedo. El transportador para ciegos tiene los puntos en relieve.</p> <p><b>M:</b> ¿Todos ya ubicaron el centro?, ¿qué número es el centro del que hablan?</p> <p><b>A:</b> El cero. Sí, ya lo ubicamos</p> <p><b>M:</b> Luego debemos marcar uno de los lados, por ejemplo, el que se encuentra trazando una semirrecta entre el vértice hacia el extremo derecho del transportador. ¿Saben cuál es? Y marcó uno de los lados, se acercó donde estaba el alumno ciego y le mostró donde debía marcar.</p> <p>Luego, buscar el ángulo pedido, en este caso el de 30° sobre la parte superior del transportador que es un semicírculo, hacer una marquita y trazar la recta que une el vértice con dicha marca y ya está.</p> <p><b>A:</b> ¿Cuál marcamos el 30° que está arriba o</p>	<p>observó, que la docente presentó tener un gran interés por que todos los alumnos comprendan y que no queden fuera de la actividad decide marcarle al alumno ciego el punto cero con plastilina y conseguirle un transportador para ciegos, recurriendo a la compensación antes mencionada por Naranjo y Candela (2006).</p> <p>Además, los alumnos al escuchar un discurso oral, desarrollan la comprensión poniendo en marcha un proceso cognitivo de reconstrucción del significado y del sentido, según Carretero, (2016).</p>
--	--

<p>abajo?</p> <p><b>M:</b> ¿Todos se dan cuenta de lo que dice su compañero?</p> <p><b>AA:</b> Sí</p> <p><b>A:</b> No</p> <p><b>M:</b> Si observan en la parte del semicírculo del transportador, hay doble numeración, una comienza de derecha a izquierda a crecer y la otra de izquierda a derecha. Cuál debemos elegir depende del lado del ángulo que elijamos. Nosotros elegimos marcar el lado sobre la parte derecha del transportador entonces debemos elegir la numeración que crece de derecha a izquierda. Les muestro un ejemplo...</p> <p>Les describió cómo se realiza el ángulo si se elige como lado inicial el lado izquierdo.</p> <p><b>M:</b> Chicos como conclusión qué podemos decir al respecto</p> <p><b>A:</b> Uno mira para un lado y el otro para otro</p> <p><b>M:</b> Muy bien, tienen distinto sentido. Entonces podemos decir que esto depende...(y hace silencio)</p> <p><b>A:</b> Del lado que dibujemos primero</p> <p><b>M:</b> Perfecto, depende del lado inicial que</p>	
---	--

<p>grafiquemos. A la hora de graficar un ángulo, deberán decidir el sentido que quieren que tenga el ángulo y recordar para que sirva la doble numeración. Si les parece muy complicado, solo hagan los dibujos considerando un solo sentido. Por ahora es suficiente con que aprendan si quieren un solo sentido.</p> <p>Retomando lo dicho. ¿Cómo podemos darnos cuenta si el ángulo graficado es correcto?</p> <p><b>AA:</b> Si marcamos como nos dijo debe estar bien</p> <p><b>M:</b> ¿Qué características cumple este ángulo?</p> <p><b>A:</b> Es agudo</p> <p>Luego, la docente se aseguró que todos hicieran el ángulo pasando por los bancos controlando cómo los realizaban, también les proporcionó más actividades para que practiquen.</p>	
---	--

Observación	Análisis
La docente le hace tocar al alumno ciego las figuras con relieve para que pueda describir el ángulo en cuestión en la actividad 6) y con ayuda de sus compañeros, quienes le	Se puede dar cuenta que en esta situación los compañeros toman un rol importante al ser ellos mismos quienes a través del habla y las estrategias que encontraron para

describen la situación dando ejemplos de la vida cotidiana.	describir los hechos, en este caso particular ha sido dar ejemplos, son pertinentes para ayudar a su compañero para que comprendiera la tarea. Aquí se evidenció como el habla también es un recurso utilizado por sus compañeros para lograr las ayudas necesarias para el alumno ciego.
---	---

<b>Observación</b>	<b>Análisis</b>
Cuando comenzaba cada clase se hacía un repaso de lo visto en las clases anteriores. En dichos repastos se les preguntaba a los alumnos que era lo que recordaban de la clase anterior, algunos conceptos que no aparecían los decía la docente, algunos aspectos eran anotados en el pizarrón y otros no. Esta decisión fue tomada por la docente a raíz de identificar si los alumnos comprenden los contenidos.	En estos repastos, la docente del curso promovía la reflexión de los alumnos, así como también la estructuración de sus ideas, con la finalidad de lograr que los alumnos sean capaces de argumentar, de dar ejemplos, promover las discusiones, devolver las preguntas, entre otras. Los estudiantes también deberán tomar nota tanto de lo que estaba escrito en el pizarrón como de lo que no se escribió. Esta actividad sirve para desarrollar la capacidad de comprender lo que se dice, es una manera de observar lo que se comprendió, con el objetivo que pueda ser evaluado, profundizado o reorientado. (Carretero, 2016).

<b>Observación</b>	<b>Análisis</b>
<p>Al finalizar cada actividad se realizaba un debate, en él la docente elegía a un alumno de algún grupo, en los casos que hubieran diferentes respuestas a un mismo problema, elegía a más alumnos para que expliquen su respuesta. El resto de los estudiantes, debía identificar, entre otras cosas; similitudes, diferencias, reconocer las resoluciones correctas y las incorrectas. Devolviendo preguntas a los grupos, para identificar dificultades de comprensión.</p>	<p>En dicha actividad los alumnos ponen en juego su manera de pensar y describir que es lo que hicieron, la docente a través de las reflexiones y debates intenta que todos los alumnos participen, acepten las diferentes propuestas alternativas tratando de promover la discusión, creando un clima de respeto, tolerancia y aceptación de los errores y confianza en las capacidades de los alumnos, estimulando también la utilización de un lenguaje accesible para quienes reciben retroalimentación. Según Anijovich (2016), esta manera de trabajo supone que los alumnos evalúen a sus compañeros, defiendan sus puntos de vista con argumentaciones, cuestionen si lo que se presenta es correcto, realicen preguntas, etc.</p> <p>Según Candela (1999), a favor de lo mencionado anteriormente, afirma que los debates contribuyen a que los alumnos aprendan a analizar diferentes puntos de vista. A través de las preguntas que se devuelven al grupo, propician el debate ya que los interrogantes de los alumnos suelen referirse a problemas de comprensión que comparten muchos de ellos.</p>

	<p>Es importante que los alumnos comprendan el sentido de dar retroalimentación a un compañero, según el tipo de actividades planteadas por la docente y reconozcan las estrategias que puedan usar con este fin para que el proceso de evaluación entre pares sea eficaz.</p> <p>Esta manera de proceder, en la cual se abordó el trabajo colaborativo, tiene importantes repercusiones en el aprendizaje de los contenidos, a través de las interacciones con sus compañeros para compartir saberes y experiencias que les ayuden a alcanzar los logros y al docente le sirve para observar los avances y progresos de los estudiantes. Cardona Morales y Carmona Duque (2012).</p>
--	---

<b>Observación</b>	<b>Análisis</b>
Al finalizar cada clase se realizaba un cierre entre la docente y los alumnos con un resumen de los conceptos y aspectos más relevantes.	Esta modalidad de trabajo es una estrategia de alta potencialidad pedagógica, según Carretero (2016), ya que supone comprender la información relevante así como también reconocer los conceptos importantes, categorizar la información y recordarla. Además, en dicha actividad los



	<p>alumnos ponen en juego su manera de pensar y describir que es lo que hicieron en la clase, la docente a través de las reflexiones y debates intenta que todos los alumnos participen y defiendan sus puntos de vista con argumentaciones.</p>
--	--

Observación	Análisis
<p>En la anteúltima clase se les pidió a los alumnos que para la clase siguiente, trajeran por escrito problemas, (podían ser inventados o de los que estaban en la guía), que creyeran que no debían faltar en la evaluación y que pensarán por qué.</p> <p>En la clase previa al examen, se realizó un debate en base a la respuesta de esta tarea. Luego, la docente planteó una revisión de todos los conceptos vistos, dando ejemplos y aclaraciones sobre las dudas existentes.</p>	<p>Esta actividad implica que los alumnos puedan anticipar, ordenar, evaluar y seleccionar los problemas que consideren importantes, que adviertan los conocimientos que involucran dichos problemas cuando tengan que justificar la elección. Entre los problemas que seleccionaron los alumnos como posibles a ser tomados en un examen son; el 3), el 5), el 8), el 13) y el 17) de la guía de actividades.</p> <p>Esta tarea es muy enriquecedora como estrategia de autorregulación, promueve hacia la revisión y la reflexión de todos los conceptos y conocimientos adquiridos, contempla el proceso de metacognición, ya que deben ser conscientes de la elección del problema, comprobar su comprensión al realizar su justificación. Cardona Morales y</p>

	<p>Carmona Duque (2012).</p> <p>Además, esta actividad sirve tanto al docente como a los alumnos para identificar dificultades y fortalezas. A través del debate en clase, podrán superar estas debilidades, interviniendo durante el proceso de aprendizaje antes de la calificación como certificación de saberes, siendo coherente con respecto a las formas de evaluar mencionadas por Anijovich (2016).</p> <p>El debate, también les permitió establecer y apropiarse de los criterios de evaluación que se tendrán presentes a la hora del examen, en forma conjunta con la docente y los estudiantes.</p>
--	---

<b>Observación</b>	<b>Análisis</b>
Examen de forma escrita, para dar cuenta de los aprendizajes al finalizar el tema.	A partir de la evaluación, plasmaron todo lo que aprendieron de manera individual. Es una manera de acreditar resultados y de observar de qué manera se satisfacen los criterios de evaluación establecidos en la clase anterior.

### ***Entrevista***

#### **ANEXO N° 7:**

#### **Entrevista:**

Luego se les realizaron 4 preguntas en forma grupal de tipo informal, ya que las preguntas surgieron espontáneamente dentro de un clima distendido sin seguir un esquema previo, Gento Palacios (1998), pero se corresponden a las 3 categorías de análisis. A continuación se mencionan algunas de las respuestas de los alumnos que con más frecuencia aparecieron.

<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>
<b>1) ¿Qué te parecieron las clases de geometría?</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Las clases le ayudaron a comprender lo que había visto en otros años anteriores de escuela</li><li>- Participativa</li><li>- Divertidas cuando se hacían los debates</li><li>- Aclararon dudas</li><li>- Aburridas</li></ul>
<b>2) ¿Los enunciados te resultaron claros en las consignas?</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Sí</li><li>- Los gráficos estaban bien resaltados</li><li>-Se comprendía lo que se debía hacer</li></ul>
<b>3) ¿Pensás que tuviste alguna dificultad al realizar alguna actividad?, en caso de tener alguna/s, mencionarla/s.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Plantear ecuaciones</li><li>-Dibujar los ángulos</li><li>-Buscar en libros.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Resolver problemas.</li> <li>-Interpretar las definiciones.</li> <li>-Aplicar definiciones y propiedades</li> </ul>
<b>4) ¿Qué aspectos sentís que te ayudaron a comprender?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Graficar la situación</li> <li>-Dar o recibir ejemplos</li> <li>-Interpretar las definiciones con ejemplos</li> <li>-Ayudas de compañeros</li> <li>-Ayudas del docente</li> <li>-Material adicional</li> <li>-Encontrar diferentes caminos de resolución</li> <li>-Los debates en la clase</li> <li>-Compartir las soluciones de los compañeros.</li> <li>-Explicaciones</li> </ul>

Las preguntas fueron realizadas a los alumnos de forma individual, cada uno de ellos respondió libremente sin tener ningún tipo de influencia.

La pregunta 1) es abierta y aparecieron términos en las respuestas que son apreciaciones y otras que entrecruzan los indicadores de 2 de las 3 categorías, como por ejemplo; dijeron que les ayudó a comprender los contenidos escolares teniendo relación con la categoría 3; y que eran participativas, este es un término muy amplio y no especifican en qué sentido, podría ser por los debates realizados en la clase que implicaban la participación de todos los

alumnos, o por la participación que cada estudiante debía tener en los grupos, todas estas interpretaciones aluden a la categoría 1.

Las preguntas 2) y 3) están relacionadas con la categoría 2, se puede observar que la docente al proponer a los alumnos actividades en las cuales se puede trabajar de forma integrada con los sentidos (visual, auditivo y el táctil) y para ello disponer de material didáctico específico, principalmente teniendo en cuenta que en el curso hay un alumno ciego. Estos aspectos y anticipaciones que la docente realiza permiten a los estudiantes que puedan interpretar los enunciados, disponiendo de los instrumentos necesarios para realizar las tareas. A través de las diferentes estrategias y problemas que plantea la docente los alumnos pueden advertir de las dificultades y obstáculos que les pueden surgir.

En la pregunta 3), se puede dar cuenta a partir de las respuestas que los alumnos dieron, que fueron capaces de encontrar obstáculos a partir de las actividades planteadas. En la medida que éstas ayuden a detectar dificultades de comprensión serán consideradas como una estrategia metacognitiva, Costamagna (2005), es decir, hace alusión a la categoría 3.

En la pregunta 4), se observa cómo el trabajo colaborativo repercute tanto en las relaciones interpersonales como así también en el aprendizaje de contenidos y en el rendimiento académico de los estudiantes, las ayudas parecen ser pertinentes y adecuadas para cada alumno satisfaciendo las necesidades de cada uno. Aparecen los términos “ayuda”, “debates”, “material”, “compartir”, aspectos que a lo largo de las clases trabajaron y la docente hizo mucho hincapié, los alumnos parecen reconocer este esfuerzo y se dan cuenta que les sirve y son herramientas para seguir trabajando. Esta pregunta tiene relación con la categoría 3 mencionada anteriormente, pues pretende que los alumnos den cuenta de su comprensión a lo largo de las clases, es decir, hace referencia a la metacognición y a la categoría 1, en la cual se observa que ellos reconocen su actitud positiva, activa y de colaboración en el proceder de las clases.